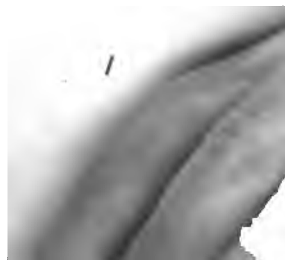
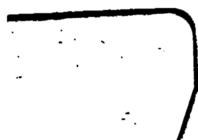
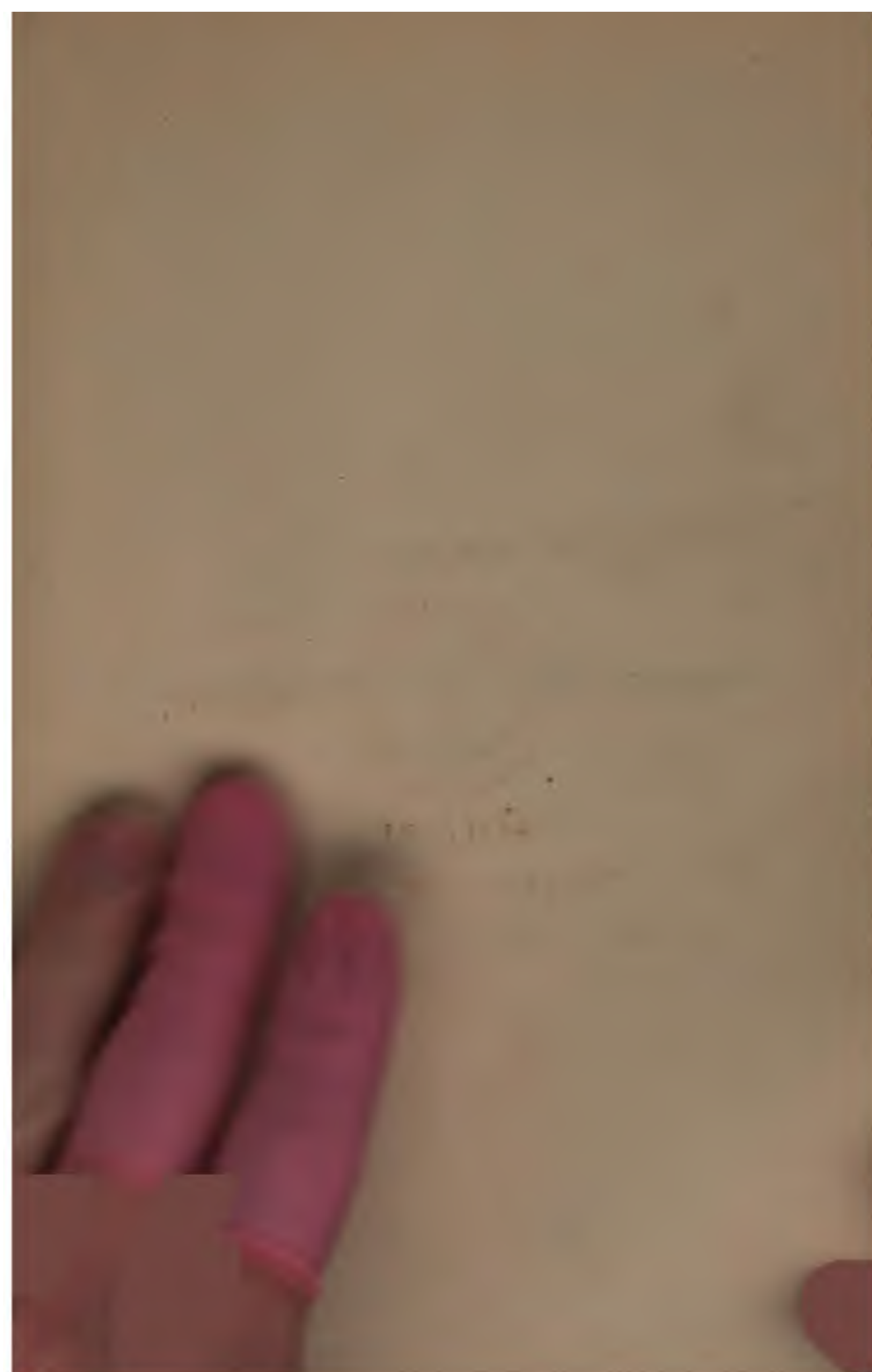








Elemente

der

pathologisch-anatomischen Diagnose.

Zweite Auflage.

Elemente

der

pathologisch-anatomischen Diagnose.

Anleitung

zur rationellen anatomischen Analyse

von

Dr. **Oskar Israel,**
ausserordentl. Professor in Berlin.

Zweite Auflage.

Mit 21 Figuren im Text.

Berlin 1900.
Verlag von August Hirschwald.
N.W. Unter den Linden 68.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die Zustimmung, welche der Versuch einer *rationellen anatomischen Analyse pathologischer Objecte* gefunden, hat die schnelle Folge dieser Auflage veranlasst, doch konnte bei der Neubearbeitung der Verfasser sich nicht der Wahrnehmung verschliessen, dass in Rücksicht auf die Ausdauer des Lesers vielfache Verbesserungen, besonders in der Anordnung, erwünscht sein würden.

In seinen wesentlichen Bestandtheilen wenig verändert, erscheint die neue Auflage deshalb in ganz anderer Gestaltung, wie der Verfasser hofft, übersichtlicher und durch weitgehende Gliederung auch zum Nachschlagen mehr geeignet, als bisher. Immerhin will das Büchlein auch in der neuen Gestalt nicht einfach gelesen, sondern durchgearbeitet werden und legt Gewicht nicht nur auf das, was es von Thatsächlichem selbst bietet, sondern, mit voller Absicht, auch auf die Anreguug des Studirenden zu weiterer Vertiefung.

Berlin, 1. April 1900.

O. I.

Vorwort zur ersten Auflage.

Je umfangreicher im Laufe der letzten Jahrzehnte der Lernstoff für die angehenden Mediciner geworden ist, desto gefährlichere Folgen hat die Neigung der Studirenden zu mechanischem Auswendiglernen gehabt. Insbesondere wirken die sogenannten „Compendien“ den Bemühungen aller Lehrer entgegen, die ihren Schülern mehr als eine bequeme dogmatische Unterweisung schuldig su sein meinen.

Dass gerade die pathologische Anatomie in hohem Maasse hiervon betroffen wird, liegt wohl in erster Linie daran, dass sie an die Beobachtungsgabe und naturwissenschaftliche Schulung der Studirenden besonders hohe Ansprüche stellt, auf die sie nicht verzichten kann, wenn sie eine sichere Grundlage für die klinischen Studien bilden soll.

Es ist nicht zu verkennen, dass die wissenschaftliche Methodik Rudolf Virchow's, nachdem sie bereits durch ein halbes Jahrhundert nicht bloss in der Medicin, sondern auch in den anderen Wissenschaften reformatorisch gewirkt und in Virchow's eigenster Disciplin die grössten wissenschaftlichen Fortschritte gezeitigt hat, dennoch in den Kreisen der Studirenden nur mit äusserster Mühe einzubürgern ist und nur sehr langsam an Boden gewinnt. Der allverehrte Meister hat dies oft genug selbst beklagt.

Und doch bietet gerade die naturwissenschaftliche Methode, sofern sie nur auch im Unterricht zu ihrem vollen Rechte kommt, den sicheren Weg, um die erforderliche Schulung zu erreichen. Nicht gedankenlose Routine, sondern methodische Analyse beseitigt die Schwierigkeiten der pathologisch-anatomischen Diagnostik. Pädagogisch geordnetes Fortschreiten von leichten Aufgaben zu schwierigeren ist auch im akademischen Unterricht nicht zu entbehren, sobald es sich

um so fremdartige Objecte, wie die unsrigen, handelt, und die Mehrzahl der Schüler wegen ihrer Vorbildung mit grossen Schwierigkeiten bezüglich des naturwissenschaftlichen Denkens zu kämpfen hat. Der Mangel praktischer Uebung kommt erst in zweiter Linie in Betracht und gleicht sich schnell aus, in dem Maasse, wie der Schüler zu objectivem Denken erzogen wird.

Das vorliegende Bändchen hat nun den Zweck, an dieser methodischen Schulung mitzuarbeiten. Die praktische Uebung kann durch Bücherstudium nicht gefördert werden, aber als methodische Richtschnur, meine ich, kann eine wirksame Anleitung und intensive Anregung umsomehr durch ein Hülfsbüchlein vermittelt werden, als erfahrungsgemäss der Schüler, der die Vorzüge des eigenen Vorgehens in streng naturwissenschaftlichem Sinne einmal erkannt hat, auch zwanglos an seiner methodischen Weiterentwickelung arbeitet.

Von der persönlichen Iniative des geneigten Lesers wird viel erwartet, trotzdem viele Beispiele aus der speciellen Diagnostik zur Erläuterung der allgemeinen Gesetze herangezogen wurden. Es wird seine Sache sein, durch Nachschlagen in geeigneten Lehrbüchern, besonders der normalen und pathologischen Anatomie und der Gewebelehre sich Aufschlüsse zu verschaffen, deren eingehende Behandlung hier zu weit geführt hätte und, weil anderswo zu finden, auch überflüssig ist. Der Verfasser hat sich deshalb auch nicht gescheut, sein „Practicum der pathologischen Histologie" öfter zu citiren, als es seinem Geschmack entspricht; er ist aber der Meinung, dadurch gelegentlich einen nützlichen Hinweis und zweckmässige Anregung gegeben zu haben.

Ist in den einzelnen Capiteln, abgesehen von der vom Hergebrachten abweichenden Anordnung und Darstellung auch noch manches enthalten, für das der Verfasser allein die Verantwortung zu tragen hat, so kann er diese Blätter doch nicht hinausgehen lassen, ohne in tiefster Dankbarkeit hervorzuheben, wie viel von ihrem Inhalt Rudolf Virchow, dem unerreichten Förderer und Hüter der Methode gehört, unter dessen directer Einwirkung auf sein wissenschaftliches Thun er nun schon zwanzig Jahre steht.

So wünscht er denn, dass die „Elemente der pathologischen Diagnose" nicht nur geeignet seien, den pathologisch-anatomischen Unterricht von vielem zu entlasten, was zur Ausfüllung der Lücken in der Vorbildung der Studirenden bisher nicht unerörtert bleiben

konnte, sondern auch das naturwissenschaftliche Denken, das vielfach mangelnde Causalitätsbedürfniss und die Liebe zu unserer Wissenschaft zu fördern.

Möge dieser Versuch trotz der zunächst unvermeidlichen Schwächen eine nachsichtige Beurtheilung und freundliche Gönner finden.

Berlin, 30. November 1897.

O. Israel.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

I. Einführung in die pathologisch-anatomische Diagnostik 1
Cadaveröse Erscheinungen 1
Zustand und Process 2
Verhältniss von Befund und Diagnose 3
Mittel der sinnlichen Wahrnehmung 3
Anatomische Hülfsmittel 4
Normal und anomal 4

II. Die sichtbaren Eigenschaften des Körpers 6
Methodik des Sehens 6
Die Gestalt der Objecte 7
Das Volumen der Objecte 8
Nierenschwellung 8
Milzschwellung 10
Furchen an der Oberfläche von Leber und Lunge 10
Gewicht und Volumen 12
Das Volumen des Herzens 13
Hohlkörper, Dilatation, Stenose 13
Diastase, Hernien, Prolapsus 14
Pathologische Communication von Hohlräumen 15
Divertikel 16
Aneurysma 16
Partielle Volumen-Zunahme 18
Vergleichsobjecte 18
Geschwülste 18
Cysten, Flüssigkeitsansammlung und Gerinnselbildung. 19
Infiltration 20
Auflagerung 20
Fibrin in serösen Höhlen 20
Pleuritis fibrinosa 22
Pericarditis fibrinosa: Cor villosum 22
Sammetähnliche Rauhigkeiten 23
Adhäsionen 23
Die Gestaltung (Relief) der Oberflächen 24
Papilläre Gebilde 25
Polypen und Fungi 27
Wachsthumsmodus von Warzen und Polypen. . 28
Die Gestalt der Knochen und Knorpel 30
Granularatrophie 31
Atrophische Defecte anderer Art 32

Seite
Methodik der Untersuchung 32
Oberflächenveränderung mit Continuitätstrennung. Diphtherie 33
Geschwüre 34
Granulationen 35
Narben 35
Die optisehen Eigenschafteu des Körpers 36
Farbe und Zeichnung 36
Nichtleuchter und Selbstleuchter 38
Durchscheinende und durchsichtige Gewebe 38
Pathologische Trübungen verschiedener Art 39
Glanzlichter 41
Interferenzerscheinungen 42
Schattenwirkung 42
Allgemeine physikalische Betrachtungen 42
III. Consistenz 47
Allgemeine physikalische Bedingungen 47
Methodik der Consistenzprüfung 47
Aggregatzustände 48
Festweiche Bestandtheile 49
Dehnbarkeit und Elasticität, Elasticitätsgrenze 50
Porosität 51
A. Einfluss der Zellen auf die Consistenzverhältnisse 52
Consistenz der Zelle im Allgemeinen 52
Consistenz des Zellkernes 53
Protoplasma und Zellkörper 53
Vacuolisirte Zellen 54
Leberzellen 55
Epidermiszellen 55
B. Abhängigkeit der Consistenz von den Intercellularsubstanzen 56
Consistenz von Flüssigkeiten 57
Consistenz der Bindesubstanzen 57
Quantität der Intercellularmassen 60
Consistenz von Nervenmark und Neuroglia . . . 61
C. Organconsistenz 62
Organgerüste 62
Pathologische Erweichung 63
Induration 64
Consistenz der Lunge 65
Gewebsflüssigkeit 65
Oedem 66
Hirnoedem 67
Lungenoedem 68
Consistenz amyloid entarteter Theile 68
Käsige Umwandlung 68
IV. Die diagnostischen Merkmale der Körpersubstanzen . . 70
A. Eiweisskörper 71
Albuminate und Proteide 71
Schleim 72
Gallert 72
Gekochte Albuminate 72
Zellkerne und Zellkörper 73
Das Eiweiss der Muskulatur 74

Seite
Intercellularsubstanzen 75
Faseriges Bindegewebe 75
Knorpel 76
Knochen und verkalkte Theile 76
Hornsubstanz (Haare, Federn) 77
Fibrin 77
Amyloid 78
B. Gallenfarbstoff und Icterus 78
Gallige Färbung 78
Icterus der Leber 79
Icterus anderer Organe 79
Icterisches Pigment 80
C. Pigmente 80
1. Metabolische Pigmente 81
Pigmentirte Haut, Haare 81
Pigmentdefecte, Albinismus 82
Pigmentirte Mäler 82
Farbe der Augen 83
Farbenwechsel, Pigmentverschiebung 83
Atrophische Pigmentirung; Braun 83
Melanosen 84
2. Haematogenes Pigment 85
Malaria-Pigment 85
3. Körperfremdes Pigment 86
Inhalirte Kohle 86
Tättowirung 86
D. Fette 86
Eigenfarben der Fette 87
Fettgewebe, Fettanhäufung (Polysarcie), Fettmetamorphose 88
Fettnekrose 89
E. Salze 89
1. Kalksalze 89
2. Harnsaure Salze 90
3. Andere Substanzen 90

V. Das Blut und seine Bedeutung für die Diagnose der Organveränderungen 92
A. Blut 92
1. Die Blutflüssigkeit 92
Die Bestandtheile des Blutes 92
Rothe Blutkörperchen 93
Quantitative Anomalien der Blutbestandtheile 94
Farbenwechsel durch cadaveröse Oxydation . 94
Andere Farben des Blutes 95
Farblose Blutkörperchen 95
Leukaemie, Lipaemie 96
Melanaemie 96
2. Gerinnsel und Thromben 97
Coagula und Thromben 97
Formen der Gerinnsel 98
Consistenz und Farbe der Gerinnsel . . . 99
Wesentliche Merkmale der Thromben . . . 99

Seite
Schichtung und Oberflächenbeschaffenheit der Thromben 100
B. Blut und Gewebe 101
Das Blut in Arterien und Venen 101
Das Blut in den Capillaren 102
Extravasate (Blutungen) 103
Blutvertheilung in der Leiche 104
Blutige Imbibition 105
Blut und Parenchymfarbe 106
Anaemie 107
Blutvertheilung bei der fibrinösen Hepatisation 108
Hyperaemie 108
Rothe Atrophien 109
Das Blut und der Luftgehalt der Lunge . . 109
Blutvertheilung beim Emphysem der Lungen . 111
VI. Diagnose der Gewebe und Organe 112
Methodisches 112
A. Zellenreiche Gewebe 114
Granulationsgewebe, Sarkome 116
Regressive Umwandlungen der Gewebe 116
Eiter 117
Lymphknoten und echte Drüsen 118
Verhornte Gewebe 119
B. Parenchymfarbe 120
C. Intercellularsubstanz und Gewebe 122
D. Abgestorbenes Gewebe 123
Verkäste Theile 123
Sachregister 126

I.

Einführung in die pathologisch-anatomische Diagnostik.

Nichts in der Natur ist absolut beständig; alle Erscheinungen, die uns durch sinnliche Wahrnehmung zum Bewusstsein kommen, gehen von veränderlichen Objecten aus; alles Natürliche ist in Bewegung.

Qualitativ wie quantitativ sind die Bewegungen der Materie sehr verschiedenartig, und was wir als Zustände wahrnehmen, zeigt nur verhältnissmässig langsame und kleine Veränderungen, die wegen ihrer Geringfügigkeit im Augenblicke der Beobachtung uns nicht zur Empfindung kommen. Gerade die organische Substanz weist die grösste Labilität auf. Man sollte nie ausser Acht lassen, dass auch alle unsere geistige Thätigkeit auf solchen Veränderungen beruht.

Die lebende Substanz besteht somit nur unter fortwährendem Wechsel ihrer Bestandtheile, was unaufhörliche innere Verschiebungen während der Dauer des Lebens voraussetzt.

Cadaveröse Erscheinungen.

Nach Abschluss des Lebens wird die sogenannte „lebende Substanz“, die bis dahin das Object der biologischen Wissenschaften war, Gegenstand der pathologisch-anatomischen Untersuchung. Die mannigfaltigen Processe, welche das Leben in seinen wechselvollen Formen uns vor Augen führt, sind zwar in der einzelnen Zelle binnen kurzer Zeit, in dem complicirten Zellenstaat hochorganisirter Wesen erst allmählich erloschen, aber die Bewegung der Theile in ihrem Zusammenhange hat nicht aufgehört. Chemische und physikalische Beobachtungen geben uns Aufschluss über diese Vorgänge.

Die Zustände, aus deren Erscheinung wir Schlüsse machen auf die Processe, durch welche sie an den Objecten der pathologischen

Anatomie hervorgerufen werden, sind also nur von relativer Dauer (s. oben).

Wie das Auftreten der sogenannten Fäulnisserscheinungen in augenfälligster Weise kundthut, wird der Zustand, der beim Eintritt des Todes bestand, sogar recht schnell geändert, so dass die Erscheinungen, die wir nach einander beobachten, sehr grosse Abweichungen von einander aufweisen können.

Für die pathologisch-anatomische Diagnose ist es unerlässlich, diese Veränderungen, so weit es geht, auszuschalten und möglichst nur den Zustand ins Auge zu fassen, der beim Eintritt des Todes vorhanden war. Das ist nur dadurch möglich, dass der Untersucher erkennen lernt, was von den Erscheinungen cadaverös, d. h. nach dem Tode zu Stande gekommen ist. Desshalb müssen wir auch die cadaverösen Erscheinungen der anatomischen Analyse unterwerfen.

Bei der Betrachtung mit dem blossen Auge werden erst zu weiterer Ausbildung gelangte Zustände wahrgenommen, als bei der mikroskopischen Untersuchung, welche schon frühere Veränderungen enthüllt. Je früher nach dem Tode wir eine Untersuchung vornehmen, desto unmittelbarer sind die Befunde zur Diagnose zu verwerthen. Wie der Eintritt der Leichenzersetzung von materiellen Wirkungen abhängt, die nicht allein von dem Zustande des Körpers beim Ende des Lebens, sondern sehr wesentlich auch von den äusseren Verhältnissen beeinflusst werden, unter denen sich die Leiche bis zur Zeit der Untersuchung befindet, so bieten die Einzelfälle oft grosse Unterschiede und manche Leiche zeigt nach einigen Stunden schon Erscheinungen, die an anderen erst nach Tagen wahrgenommen werden.

Zustand und Process.

Je früher daher eine Leiche zur Untersuchung kommt, desto besser; die grösste Schwierigkeit beruht aber nicht in dem erwähnten, an die Erfahrung des Beobachters einige Ansprüche stellenden Uebelstande der Zersetzung, sondern darin, dass es dem Anfänger meistens sehr schwer wird, die Zustände und die Bewegungserscheinungen, welche diese Zustände herbeiführen, die „Processe“ auseinander zu halten.

Ein in der Pathologie alt eingebürgerter Missbrauch, das ist nicht zu leugnen, ist die Gewohnheit, den durch einen bestimmten Vorgang herbeigeführten Zustand auch mit dem Namen des Processes zu bezeichnen, z. B. von Pleuritis, von Endocarditis oder Myocarditis zu sprechen, wenn bereits keine Spur einer Entzündung mehr vorhanden ist, sondern nur noch die oft Jahre alten Producte der schon lange abgelaufenen krankhaften Veränderung gefunden werden. Werden doch auch im Deutschen die Ausdrücke „Veränderung“, „Abweichung“ u. a. missbräuchlich für die Ergebnisse anstatt für die Vorgänge, welche zu ihnen führten, fortgesetzt

und sogar ohne Schaden für das Verständniss gebraucht. Wir können diese Ausdrücke nicht einmal entbehren, während sich bezüglich der krankhaften Erzeugnisse in Organen allerdings wohl eine Möglichkeit finden liesse, für Bildungen, wie Adhäsionen, Schwielen, Warzen u. s. w., welche die Folgen entzündlicher Processe sind, auf einen Namen zu verzichten, auf den der Process selber Anspruch hat.

Das Verhältniss von Befund und Diagnose.

Es ist aber bequem, mit einem einzigen Worte auszudrücken, was sonst in der Diagnose ein weiteres Wort, unter Umständen sogar noch mehr erfordern würde, und für den, der sich gewöhnt, bei jeder anatomischen Untersuchung zunächst sich streng auf die Erhebung des Befundes zu beschränken, auch ohne Gefahr. Ist der Gegenstand der Untersuchung bezüglich seiner sinnlichen Merkmale völlig analysirt (s. S. 6 u. 7), erst dann erfolgt die pathologische Bewerthung des Befundes: nach der Beschreibung die Diagnose. Nur wer so vorgeht, wird sich die volle Objectivität wahren und von seiner diagnostischen Leistung an den einzelnen Organen auch den entsprechenden Nutzen für die Beurtheilung des ganzen Falles ziehen. Anfänger sind nur zu oft geneigt, mit der Diagnose zu beginnen, weil sie nicht selten sehen, dass ihre Lehrer auf den ersten Blick die Diagnose stellen; sie vergessen aber, dass auch der Lehrer den unerlässlichen inductiven Weg durchmacht, jedoch viel schneller, als es dem Neuling möglich ist, und im Umsehen erledigt, wozu jener voller Sammlung und schrittweisen Eindringens bedarf.

Mittel der sinnlichen Wahrnehmung.

Das Studium der Leichentheile, wie sie bei der Section oder durch die chirurgische Operation vom Lebenden gewonnen werden — auch die letzteren sind todte Theile, sobald sie eine gewisse kurze Zeit ihren natürlichen Zusammenhang mit dem lebenden Körper eingebüsst haben — wird immer vorgenommen, um die Beschaffenheit der Theile, ihre Zusammensetzung im Groben, wie ihre feinere Structur zu ermitteln, soweit die verfügbaren Hülfsmittel es zulassen.

Wir bedienen uns als subjectiver Hülfsmittel unserer Erkenntniss vorzugsweise des unbewaffneten und des mit Lupe (einfachem Mikroskop) und (zusammengesetztem) Mikroskop bewaffneten Auges. Ferner machen wir auch von unseren anderen Sinnesorganen Gebrauch, soweit sie für die uns beschäftigende Frage (nach der Beschaffenheit) Aufschlüsse zu geben vermögen.

Wohl nur wider unseren Willen trägt auch einmal die Geschmacksempfindung zu unserer Belehrung in solchen Dingen bei. — Das Riechorgan, das wir den Ausdünstungen unserer Ob-

jecte nicht zu entziehen vermögen, wird für gewöhnlich mehr oder weniger beleidigt, aber es wird dem Geübten doch manchmal beachtenswerthe Hinweise geben, bisweilen sogar über gewisse chemische Zustände (Vorhandensein von Säuren, aromatischen Stoffen etc.) positive Aufschlüsse gewähren.

Auch das Gehör kann bisweilen durch Wahrnehmung von Geräuschen beider Berührung der Theile (Knistern, Krachen, Tonerzeugung beim Klopfen) unsere anderen Wahrnehmungen ergänzen.

Von grösserem Belang neben der optischen Wahrnehmung ist eigentlich nur unser Tastgefühl; nicht einmal die anderen Qualitäten unseres Hautsinnes kommen bei der Berührung mit den zu untersuchenden Körpern wesentlich in Betracht.

Eine Analyse der Wahrnehmungen, auf welchen die Diagnose des Zustandes unserer Objecte beruht, betrifft also vornehmlich das Aussehen und die Consistenz der Theile.

Anatomische Hülfsmittel.

Hülfsmittel der Erkenntniss, die am Object angreifen, sind die Methoden der Zerlegung in ihren mannigfaltigen, den Erfordernissen des besonderen Falles angepassten Modificationen. Sie haben alle den Zweck, weiter, als es das unveränderte Object zulässt, in dessen Natur einzudringen. Sie sind im Gegensatz zu der Betrachtung des intacten Körpers nicht auch am Lebenden anwendbar. Im Folgenden finden sie nur soweit eine Berücksichtigung, als sie, Leistungen anatomischer, mikroskopischer, chemischer Technik, für die makroskopische Analyse unserer Objecte von Belang sind, indem sie uns in den Stand setzen, neben der natürlichen Oberfläche künstliche Durchschnitte, neben dem Ganzen einzelne Theile zu betrachten. —

Normal und anomal.

Es sollen jetzt die Factoren behandelt werden, von denen die optische Erscheinung und die mechanischen Eigenschaften des menschlichen Körpers in seiner regulären Beschaffenheit wie in den durch krankhafte Vorgänge herbeigeführten abweichenden Zuständen abhängen.

Wenn der Leser hier den Gegensatz zwischen regulärer Beschaffenheit und den durch krankhafte Vorgänge herbeigeführten abweichenden Zuständen hervorgehoben findet, so sind in zwei Richtungen kleine Einschränkungen nöthig und so selbstverständlich, dass nur das Bestreben nach einer gewissen Vollständigkeit ihre Erwähnung an dieser Stelle rechtfertigen mag.

1. Absolute Maasse für das was regulär und normal ist, und eine scharfe Grenze gegen das Irreguläre, Anomale giebt es nicht. Dies ist bei den Folgerungen, die wir

aus den Ergebnissen unserer Untersuchungen ziehen, stets zu beachten; aber die Schwierigkeit ist keine unüberwindliche, wenn wir uns bewusst bleiben, dass wir objectiv sein wollen und über unser Können hinaus nicht verpflichtet sind.

2. Das Normale ist nicht auf allen Entwickelungsstufen des Körpers identisch. Dementsprechend stellen sich auch die Abweichungen in den verschiedenen Lebensaltern verschieden dar, die Beschaffenheit der Gewebe ändert sich, von der Bildung der Eizelle an bis zum Tode des Gesammtorganismus und demnach auch das Resultat der Störungen, welchen die Theile unterliegen.

II.

Die sichtbaren Eigenschaften des Körpers.

Methodik des Sehens.

Das Aussehen der Organe ist das Resultat ihrer Zusammensetzung aus verschiedenartigen Bestandtheilen. Wie weit der Einzelne vermöge seiner optischen Ausrüstung in die Structur eindringt, das ist allerdings verschieden; ein Myop (Kurzsichtiger) ist in dieser Beziehung durch die im bürgerlichen Leben erworbene Uebung meistens etwas besser gestellt, als emmetrope (normalsichtige) Beobachter und gar hypermetrope (weitsichtige). Wie aber das „bürgerliche", so vervollkommnet sich das wissenschaftliche Sehen durch zweckmässige Schulung, und jeder wird am Ende einer gut genutzten Uebungszeit beim Vergleich mit der anfänglichen Grenze seines Könnens über den Fortschritt selbst ins Klare kommen.

Es fragt sich aber auch, wie weit es für die anatomische Diagnose nöthig ist, das Verhalten der einzelnen Bestandtheile eines Organs zu ermitteln. Die Antwort kann nur lauten: so weit wie möglich. Wenn wir bis auf die Molecüle und Atome vordringen könnten, so wäre das unser Ziel. Da jene bis jetzt nur hypothetische Elemente unseres Denkens sind, so müssen wir uns mit einer geringeren Tiefe des Eindringens begnügen. Wir sollten aber nie vergessen, dass die Molecularzustände unserer Objecte sich auch im Groben oft deutlich different erweisen, und dass jede Wahrnehmung, die wir in dieser Beziehung machen, einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der uns beschäftigenden Structuren liefert. Wir haben unsere Aufgabe erst erledigt, wenn wir alle Eigenschaften unseres Gegenstandes, die wir aus den sämmtlichen wahrnehmbaren Merkmalen entnehmen, geistig durchgearbeitet haben und sagen können: mit den augenblicklich zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln ist nicht weiter zu kommen. Wir bleiben aber stets nur bei dem direct Zugänglichen und hüten uns auch sehr, über den Einzelheiten die Gesammterscheinung zu vernachlässigen.

Willkürlich zu abstrahiren, ist der grösste Fehler, der gemacht werden kann. Häufig ist z. B. die Analyse eines conser-

virten Präparates ohne Rücksicht auf seine ursprüngliche Beschaffenheit die Ursache ganz falscher Vorstellungen von seiner Zusammensetzung geworden, wie jeder erfahren kann, der sich in der medicinischen Literatur umsieht. Nicht ein beliebiger, durch äussere Verhältnisse, etwa durch den Gegensatz zur Umgebung, uns nahe gelegter Antheil der Eigenschaften soll ermittelt, nicht nur gewisse uns bequemer zugängliche Merkmale sollen festgestellt werden, sondern möglichst alle. Vorzugsweise bei der mikroskopischen Analyse wird gegen diesen Grundsatz so oft gefehlt, dass das wissenschaftliche Denken ganzer Schaaren von Aerzten auf einen ungesunden Formalismus eingeengt wird, während gerade die Vertiefung der Vorstellungen, welche die mikroskopische Betrachtung ermöglicht, der Freiheit und Vielseitigkeit des Denkens zu Gute kommen soll und dem Arzt auch für seine practische Thätigkeit eine überlegene geistige Schulung mitgeben kann.

Also alle erreichbaren Merkmale müssen gefasst werden und unterliegen, nachdem wir sie ermittelt haben, insgesammt unserer Kritik.

Die Erörterung der mikroskopischen Merkmale gehört in die Lehrbücher, die sich die Pflege dieses Theiles der Diagnostik zur Aufgabe gemacht haben; wir werden aber in dem Folgenden, obwohl wir uns auf die makroskopischen Merkmale beschränken wollen, stete Fühlung mit dem Mikrokosmos behalten müssen: die makroskopischen Eigenschaften eines Gewebes oder eines Organs sind bedingt durch die mikroskopischen; die Kenntniss der letzteren fördert daher das Verständniss der groben Erscheinungen: der beste Mikroskopiker ist zweifellos auch der beste makroskopische Diagnostiker. Andererseits durchschaut der grob-anatomisch gut geschulte Diagnostiker noch bevor er das Mikroskop benutzt, die Structur des Organes weiter, als ein materiell und geistig weniger geübter Beobachter es vermag, und er ist auch erst später als dieser genöthigt, sein Auge zu bewaffnen.

Die Gestalt der Objecte.

Das Aussehen eines Organs wird im Speciellen bestimmt durch seine Form, die Ausdehnung und die Beschaffenheit seiner Oberflächen, sowie durch die Farben seiner Bestandtheile.

Der grösste Theil dessen, was hier in Betracht kommt, gehört in die specielle Morphologie — normale wie pathologische —, hier soll nur auf die für die Diagnostik allgemein wichtigen Momente eingegangen werden.

Es ist nicht zu bestreiten, dass der durch die körperliche Form bestimmte Antheil der Erscheinung eines Organes nicht nothwendiger Weise allein durch unser Auge zu unserer Wahrnehmung kommen muss, sondern dass auch unser Tastgefühl im Stande ist, uns unter Umständen eine recht genaue Vorstellung

davon zu geben; weshalb aber der Grundsatz: oculis non manibus gerade in der Anatomie seine Bedeutung hat, das braucht hier nicht besonders auseinandergesetzt zu werden, und wir werden deshalb alles, was mit den Augen zu erledigen ist, hier behandeln, in der Hoffnung, dass der geneigte Leser, wenn er ein Object untersuchen will, gleichfalls seine Finger so lange davon lässt, bis er nicht alles, was daran nur irgend sichtbar ist, sich gemerkt oder notirt hat. Zunächst nur zum Umdrehen des Präparates, damit auch die Gegenseite zur Betrachtung komme, sei ihm die Benutzung seiner Hände gestattet.

Die grosse Mannigfaltigkeit der Formen, denen wir begegnen, kommt, wie jede materielle Differenz, immer nur auf ein Plus oder Minus gegenüber der normalen Beschaffenheit hinaus, und deshalb ist zuerst stets die Frage zu beantworten: wo fehlt etwas vom Normalen, wo ist etwas hinzugekommen?

Das Volumen der Objecte.

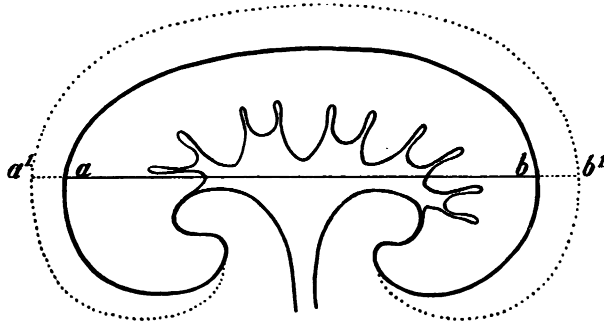
Das Plus und Minus kann bestehen, ohne dass darum die allgemeine Configuration des Organes geändert ist, es kann aber auch local begrenzt, unregelmässig vertheilt sein. Die einfachen Vergrösserungen oder Verkleinerungen, welchen wir im ersten Falle begegnen, lassen den Schluss zu, dass an allen Theilen des Organes eine Zunahme oder Abnahme des Volumen eingetreten ist. Vielfach ist eine nur dem sorgfältigen Beobachter bemerkbare Formänderung in dieser oder jener Richtung schon vorhanden, während die allgemeine Configuration noch nicht wesentlich alterirt ist.

Nierenschwellung.

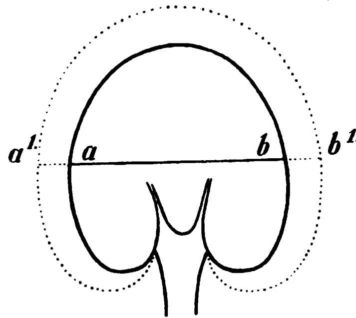
Der eben erwähnte Fall tritt ein bei Organen, deren einzelne Abschnitte sich nicht gleichmässig vergrössern, wie beispielsweise bei den Nieren. Die bohnenförmige Gestalt dieses Organs wird durch die häufige Verkleinerung und Vergrösserung nicht wesentlich geändert; dennoch zeichnet sich die senile Niere, deren Volum durch den im hohen Alter regulären Schwund ihres Parenchyms schon abgenommen hat, durch eine besondere Verkürzung ihres Dickendurchmessers aus, während Volumzunahmen, die z. B. durch Mehrthätigkeit (bei Trinkern) entstehen, den Dickendurchmesser besonders vergrössert zeigen. Dies hat seinen besonderen Grund darin, dass es vorzugsweise die Rindensubstanz ist, welche zu- oder abnimmt, indess die an Länge des Harnkanälchenverlaufes weit zurückstehende Marksubstanz in solchen Fällen weniger an den Veränderungen betheiligt ist. Die Differenz der grossen Längsachse gegenüber dem kurzen Dickendurchmesser bedingt es, dass Volumzunahme der Rinde, die auf dem Querschnitt ohnehin die Markmasse überwiegt, hier verhältnissmässig mehr zum Ausdruck kommt, als auf dem Längsschnitt, wo auch das Verhältniss von Rinde zu Mark für letzteres nicht gleich ungünstig ist.

Nimmt beispielsweise der Rindendurchmesser um 2 mm zu, so beträgt das, bei einem Plus von insgesammt 4 mm, auf einen Durchmesser von 25 mm fast den sechsten Theil, während es bei einem Längsmesser von 100 mm nur noch gerade $^1/_{25}$ beträgt, mithin viel weniger ins Auge fällt, als die Zunahme des Dickenmaasses. Ein wenig gemildert wird dies Verhältniss durch die Betheiligung der

Fig. 1.
Nierenschwellung.



Längsschnittumriss. a b Längsdurchmesser der normalen, a^1 b^1 der geschwollenen Niere.



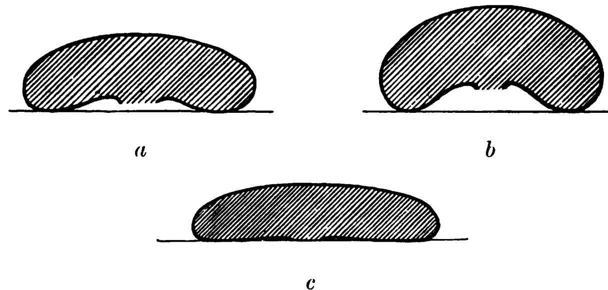
Querschnittumriss der Niere. a b Durchmesser des normalen Querschnitts, a^1 b^1 Durchmesser bei Schwellung der Rindensubstanz.

Columnae Bertini an der Schwellung, welche allein dem Längsmaass zu Gute kommt, immerhin leuchtet aus der Betrachtung der Fig. 1 ein, dass der Quotient $\frac{\text{Dicke}}{\text{Länge}}$ mit dem Grade der Schwellung zunehmen muss, umgekehrt auch in der negativen Richtung, beispielsweise bei der senilen Atrophie, abnimmt. Hier erscheint gerade der Dickendurchmesser mehr verkürzt als die beiden anderen Achsen.

Milzschwellung.

Geringfügige, aber immerhin auffällige Formveränderungen solider Organe kommen auch in Folge gleichmässiger Volumzunahme aller ihrer Abschnitte an solchen Körpertheilen vor, die in Folge der mehr oder weniger grossen Nachgiebigkeit bezw. Verschieblichkeit ihrer Umgebung in der Veränderung ihrer Gestalt wenig gehindert sind. Ein gutes Beispiel hierfür bildet die Milz, die, nur am Hilus mit dem Magen zusammenhängend, sich einer verhältnissmässig sehr wenig beschränkten Freiheit bezüglich ihrer Nachbarschaft erfreut. Schwellungen durch Vermehrung ihrer regulären Bestandtheile oder Neuaufnahme fremder führen nicht selten eine Formveränderung herbei, die sich durch stärkere Wölbung im positiven Sinne an der convexen, im negativen Sinne an der concaven Fläche äussern; dabei bleibt eine Abrundung der Ränder selten aus (Fig. 2 a b).

Fig. 2.
Milzquerschnitte (schematisch),



a normale, b geschwollene, c erschlaffte Milz.

Ganz wesentlich sind die Formverhältnisse solcher Organe von den Aenderungen der eigenen Consistenz abhängig. So ändern sich ihre Querschnitte bei Relaxation (Erschlaffungen ohne oder mit Zunahme der Substanz) in der Weise, dass obere wie untere Wölbung sich, soweit es die Consistenz zulässt, ausgleichen und das dem Körper entnommene schlaffe Organ beinahe wie ein zäher Teig sich auf der Unterlage ausbreitet (Fig. 2 c). (Vergl. das Capitel über Consistenz.)

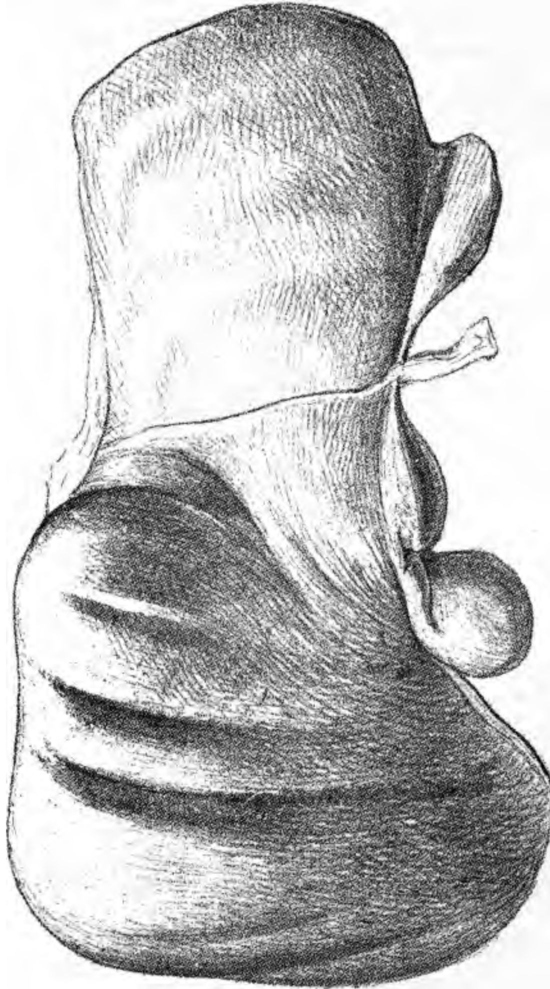
Furchen an der Oberfläche von Leber und Lunge.

Die Abhängigkeit der Gestalt von den Consistenzverhältnissen der Organe tritt mit besonderer Deutlichkeit bei der in die Gruppe der atrophischen Veränderungen gehörenden, vorzugsweise senilen Furchung der Leberconvexität hervor; es lohnt sich wohl um

so eher, dieses Beispiel heranzuziehen, als oft recht unklare Vorstellungen darüber angetroffen werden.

An der convexen Oberfläche der Leber, für gewöhnlich auf den rechten Lappen beschränkt, findet sich nicht gar selten bei älteren

Fig. 3.



Quere Leberfurchen (Liebermeister's Exspirationsfurchen) an der Leber eines älteren Mannes. Der vordere Rand der Leber ist atrophisch, die Gallenblase überragt den Rand weit; links neben ihr sowie am linken Lappen durch atrophische Verdünnung des Organs secundäre Läppchen (rudimentäre Schnürfurche, längs verlaufend).

Individuen (ausnahmsweise angeboren und bei jungen Personen) ein System tiefer Furchen, deren Zahl wie Ausdehnung wechselt, die aber stets von vorn nach hinten, annähernd parallel dem Lig. suspens. hepatis

verlaufen, und entsprechende Wülste zwischen sich hervortreten lassen.

Im Gegensatz zu der, durch unzweckmässige Kleidung erzeugten Schnürfurche der Leber, die stets senkrecht zur Körperachse verläuft, fehlen über den atrophischen Furchen jede Verdickung der Leberkapsel wie die sonstigen Anzeichen, welche im Gebiete des Schnürringes die Mitwirkung entzündlicher Processe verrathen.

Der Anfänger ist meistens geneigt, die Frage nach der Bedeutung dieser Furchen dahin zu beantworten, dass sie auf den Druck der Rippen zurückzuführen seien. In sehr geringer Tiefe kommt eine solche Druckwirkung, deutlich wohl erst in der Leiche ausgeprägt, bei stark mit Fett beladenen Lebern zur Beobachtung.

Im Leben schützt die Spannung des Zwerchfells vor jeder derartigen Einwirkung seitens der Rippen. Es ist vielmehr der durch die Bauchmuskulatur und das Zwerchfell ausgeübte Druck, welcher eine seitliche Faltung des Organs bewirkt und an erschlafften Lebern die parallelen Furchen hervorbringt. Die Erschlaffung des Organes, dessen Volum im Dickendurchmesser dabei oft augenfällig verringert ist, bildet die nothwendige Voraussetzung der Erscheinung und so finden sich bei letzterer stets gleichmässig über das Organ verbreitete Zeichen von Atrophie, die nur manchmal an den Furchen selbst noch einen höheren Grad aufweist.

Anders verhält es sich mit den parallelen Furchen der Lungenoberfläche, welche an dem aus der Leiche entnommenen, im übrigen nicht tiefer veränderten Organ beobachtet werden. Diese flachen Furchen entsprechen in ihrem Verlaufe den Rippen, die zwischen ihnen gelegenen vorspringenden, entsprechend gewölbten, flachen Leisten dagegen den Intercostalräumen. Die Nachgiebigkeit der letzteren lässt das Fortbestehen der Inspirationsstellung auch nach dem Tode zu, während die Elasticität des Lungengewebes in diesen Fällen nicht ausreicht, um die Luft durch die mehr oder weniger unwegsamen Bronchien auszutreiben. Katarrhalische Absonderungen im Lumen der kleinen Bronchien sind der gewöhnliche ursächliche Nebenbefund bei dieser Erscheinung.

Gewicht und Volumen.

Bei allen Beobachtungen, die wir machen, ist es nothwendig, dass wir unsere Betrachtung nicht auf die natürlichen oder artificiellen (Schnitt-) Flächen beschränken, sondern uns direct Rechenschaft geben von den Aenderungen des Raumgehaltes, die in den Flächenformen nur indirect zum Ausdruck kommen. Eine sehr wesentliche Unterstützung finden wir dabei in der Feststellung des Gewichtes; es ist jedoch unerlässlich, auch in solchen Fällen, wo eine volumetrische Bestimmung[1]) nicht ausführbar ist, sich ein

1) Feststellung des Flüssigkeitsvolumen, welches durch einen Körper verdrängt oder von einer Höhle aufgenommen wird. Nothwendiger Apparat: Messcylinder.

Urtheil über das Cubikmaass des Organes zu bilden. Dazu muss das Augenmaass geübt werden; seine Ergebnisse sind bei aller erreichbaren Schulung und oft überraschender Genauigkeit doch immer nur von etwas bedingtem Werthe. Praktischen Gebrauch von dieser Taxe machen wir aber im gewöhnlichen Leben sehr oft, bei anatomischen Arbeiten ebenfalls.

Das Volumen des Herzens.

Ein Beispiel biete die Untersuchung des Herzens.

Die Hauptfrage, welche bezüglich der Grösse des Organs zu beantworten ist, lässt sich, da es sich um einen Hohlkörper handelt, nicht durch eine einzige Messung oder Schätzung beantworten, sondern erheischt die Stellung zweier Unterfragen: 1. Wandstärke?, 2. Inhalt?, zu deren Erledigung wegen der anatomisch getrennten Abtheilungen (Kammern und Vorhöfe) wiederum eine Reihe entsprechend diesen Theilen zu stellender Einzelfragen zu beantworten ist. Die Summe sämmtlicher volumetrisch festgestellter oder geschätzter Maasse giebt die Grösse des Gesammtorgans.

Wegen der klinischen Wichtigkeit, welche dem Verhältniss von Wandstärke zur Höhle zukommt, ist dieses für jeden Vorhof und jede Kammer noch besonders zu ermitteln. Hier handelt es sich um eine bei der praktischen Leichenuntersuchung immer nur schätzungsweise feststellbare Grösse; dabei kommt die Erfahrung des Beobachters ganz allein in Frage. Der weniger Erfahrene wird nur grössere Abweichungen von der Norm als solche anerkennen dürfen und der geschulte Untersucher sich auf Grund seiner Erfahrung immer eine grosse Reserve auferlegen; wie so oft, ist auch hier der Grundsatz zu beherzigen: Minima non curat praetor, mit anderen Worten: Hüte Dich vor scheinbar gelehrten, in der That aber nur spitzfindigen Aufstellungen.

Hohlkörper, Dilatation, Stenose.

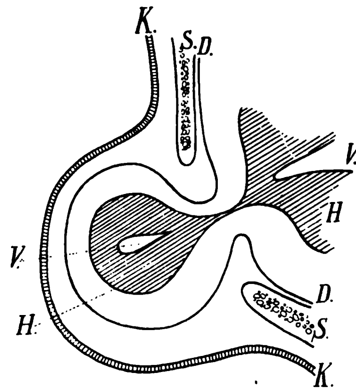
Wie beim Herzen, so zeigt sich auch bei anderen Hohlkörpern (Darmcanal, Gallen-, Harn-, Samenblasen, Uterus etc.) die Zunahme oder Abnahme des Gesammtvolumen bedingt durch die Aenderung nur eines der beiden Factoren, die als Dilatation und Stenose einerseits, wie andererseits als Hypertrophie und Atrophie der Wand zum Ausdruck kommen. Erweiterung (Dilatation) wie Verengerung (Stenose) können gleichmässig, ohne die Form des Gesammtorganes wesentlich zu verändern, die ganze Ausdehnung des Hohlraumes betreffen, sie können aber auch in diesem Falle, allerdings mit mehr oder weniger auffälliger Abweichung von der normalen Form, sich allein an den Ostien vorfinden, und machen es stets nothwendig, die Frage nach etwa vorhandenen anderweitigen Abweichungen an der weiten oder engen Stelle zu stellen. Obwohl solche hier fehlen können, was am häufigsten bei Bildungsanomalien der Fall ist, sind in der Mehrzahl der Vorkommnisse noch weitere

Veränderungen an der betreffenden Stelle selbst oder in der nächsten Nachbarschaft entstanden.

Diastase, Hernien und Prolapsus.

Insbesondere kann Schwund gewisser Wandbestandtheile oder Auseinanderweichen, Diastase, von faserig gebauten Gewebslagen (Fascien, Muskeln) zu bruchartigem, herniösen Vorfall der inneren Theile nach Aussen Anlass geben und bedeutende, aber begrenzte Erweiterungen der Lichtung bedingen, wie dies beispielsweise an den Bauchdecken beobachtet wird. Als Folge übermässiger Ausdehnung durch Gravidität, auch bei Entwickelung von Geschwülsten des Unterleibes und infolge anderer Ursachen weichen die symmetrischen Muskeln der Bauchwand in der Linea alba auseinander. Die Fascie, welche dem Druck der Belastung von innen nachgegeben hat, während die contractionsfähigen Muskeln ihr auf die Dauer widerstanden, beutelt sich gewissermassen in der Spalte zwischen

Fig. 4.
Schema einer Encephalocele.



K Kopfhaut, S Schädelknochen, D Dura mater, H Hirn, V Hirnventrikel.

den kräftigen Musc. recti abdom. vor und gestattet so einen mehr oder weniger ausgiebigen Vorfall der durch die gleichfalls gedehnten übrigen Lagen der Bauchwand nicht genügend zurückgehaltenen verschieblichen Bauchorgane (vorzugsweise Därme).

Sehr gross sind die durch eine ähnliche Mechanik an den Bruchpforten zu Stande kommenden Deformationen, welche als Hernien ein wichtiges und interessantes Capitel der Chirurgie bilden. Gewissen Hernien, wie z. B. denjenigen des Diaphragma, kann eine auf Bildungsanomalien beruhende, seltener auch eine erworbene mus-

kuläre Diastase zu Grunde liegen. Bei Fällen der letzteren Art, die immer traumatisch sind, fehlt allerdings das für eine echte Unterleibshernie wesentliche Moment, das uns auch veranlasste, auf die Hernien in diesem Abschnitt zu exemplificiren, nämlich die durch Ausdehnung des Peritonealüberzuges gegebene locale Erweiterung des abdominalen Hohlraums.

Die Meningocele und die Encephalocele werden von Theilen der nervösen Centralorgane und ihrer Hüllen gebildet, die durch Knochenspalten der Schädelkapsel hervortreten infolge einer Combination von Defect der unnachgiebigen Theile und hohem inneren Drucke. (Siehe Fig. 4).

Sollen wir hier auch die Mechanik des Prolapses pathologisch verschieblicher Eingeweide (Uterus, Vagina, Rectum), Invagination von Darmtheilen und ähnliche Störungen des mechanischen Gleichgewichtes behandeln? Es genügt, sie hier zu erwähnen und sie mit den Abweichungen des Situs viscerum der speciellen Diagnostik zu überlassen.

Pathologische Communication von Hohlräumen (Cysten).

Eine besondere Erwähnung verdienen hier jedoch diejenigen Erweiterungsvorgänge, welche durch ihr Auftreten an benachbarten Höhlen zu einer schweren Störung der Anordnung führen, indem die Scheidewände an den Berührungsstellen schwinden und eine pathologische Communication in grösserer oder geringerer Ausdehnung eintritt. Dies ist nur möglich durch eine Atrophie d. i. Schwund der Wandung, aber die Verhältnisse sind im Einzelnen keineswegs immer leicht zu übersehen, und es dürfte in manchen Fällen noch fraglich sein, ob mit dem offenbaren Verschwinden der Grenzen ein Verlust von Substanz verknüpft ist, und nicht vielmehr die Gewebsbestandtheile, die sogar bedeutend an diesen Stellen zugenommen haben können, nur auseinandergewichen sind.

Hohlräume in pathologischen Neubildungen (mehrkammerige Ovarialcysten, Tumoren der Schilddrüse etc.) bieten eine Gelegenheit, solche Vorkommnisse zu beobachten. In sehr grosser Ausdehnung findet solcher Schwund von Scheidewänden, und hier sicherlich auch mit absoluter Abnahme an Substanz, beim vesiculären Emphysem der Lungen statt. Derartiger Substanzverlust beruht auf einer Reduction der Gewebsbestandtheile (Abmagerung) und steht in vollem Gegensatz zur Ulceration (s. S. 34).

Eine Parallelerscheinung, die aber nicht, wie in den Lungen, zu pathologischer Communication führt, sondern sich nur auf Einsenkungen an einer Oberfläche beschränkt, findet sich in den sogenannten Striae der Haut des Bauches und der Extremitäten, die in Folge von andauernder, übermässiger Spannung (durch Gravidität, Geschwülste, Wassersucht) entstehen. In allen diesen Fällen ist es die Insufficienz der elastischen Gewebsbestandtheile gegenüber der mechanischen Beanspruchung, welche die Abweichung hervorruft.

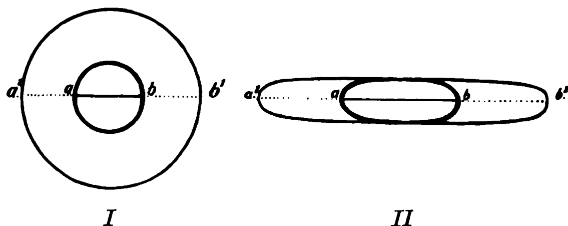
Divertikel.

Nicht übergehen dürfen wir hier die zum Theil nachweisbar auf ähnlichen Störungen beruhenden Ausstülpungen verschiedenartigster Canäle und Hohlräume (z. B. Blase, Luft- und Speiseröhre), die als Divertikel bezeichnet werden, aber auch auf noch andere mechanische Einwirkungen zurückzuführen sind, deren Erörterung der speciellen Pathologie zugehört. Angeborene Divertikel können auch durch das Ausbleiben der Verwachsung (Obliteration) solcher Gänge erklärt werden, die sich im Laufe des normalen Fötallebens schliessen (z. B. das Meckel'sche Divertikel, welches ein Rest des Ductus omphalo-mesaraicus ist). So verschieden auch die Entstehung der Divertikel ist, allen gemeinsam ist das Ausstülpungsverhältniss, das eine Abzweigung des ursprünglichen Raumes darstellt.

Aneurysma.

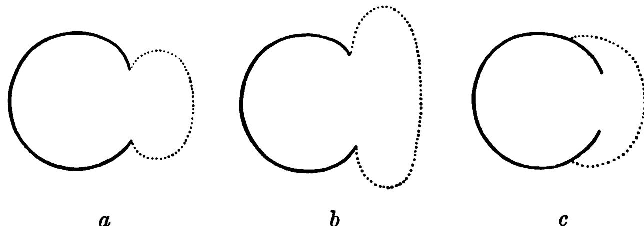
In dasselbe Gebiet gehören auch die Formveränderungen an Gefässen, welche über eine grössere Ausdehnung sich erstrecken, oder auf kleinere Abschnitte localisirt sein können (Aneurysmata). Sie können den ganzen Umfang in gleichmässiger Weise verändern,

Fig. 5.
Querschnittschemata von regulären Gefässen.



I gefülltes Gefäss. a b normal, a^1 b^1 erweitert. II collabirtes Gefäss. a b normal, a^1 b^1 erweitert.

Fig. 6.
Pathologische Gefässquerschnitte.



a u. b partielle Dilatationen (sackförmige Aneurysmen), c Aneurysma dissecans.

wodurch die annähernd kreisförmige natürliche Querschnittform der Röhren nicht alterirt wird (Fig. 5), oder sich auf Theilstücke des Umfanges beschränken (Fig. 6).

In Fig. 6a und b sind verschiedene Formen des Querschnittes von partiell erweiterten Gefässen dargestellt, in c das interessante Verhältniss des Aneurysma dissecans, bei dem eine Trennung der inneren Gefässhäute den Anlass zu ungewöhnlicher Form der Querschnittzunahme giebt.

Alle diese Erweiterungen des Querschnitts können scharf begrenzt sein (circumscript), Aneurysma sacciforme, oder sanft steigend, ohne scharfe Grenze aus dem normalen Umfange sich emporwölben (diffus), Aneurysma cylindricum, sie können ohne oder mit Zunahme der Längsausdehnung des Gefässes bestehen.

Ist eine Längszunahme vorhanden, so ist ein Vorspringen der leichter beweglichen Theile des Gefässverlaufs zwischen den fixirten Punkten unausbleiblich und damit die Erklärung für den geschlängelten Verlauf vieler Gefässe gegeben, Aneurysma cirsoides, das rankenförmige. Umgekehrt kann aus dem abnormen Vorspringen einzelner Gefässabschnitte, oder der Schlängelung grösserer Theile des Verlaufs, auch wenn sonst keine Aenderungen bemerkbar sein sollten, auf eine Zunahme der Länge geschlossen werden. Vortreffliche Beispiele gewähren die Artt. temporales, deren Verlauf sich oft geschlängelt darstellt. Ein ganz gleichartiges Exempel aus der mikroskopischen Anatomie bieten die Lungencapillaren bei der cyanotischen Induration der Lunge[1]). Bei dieser springen die im alveolären Gewebe verlaufenden Capillaren in Gestalt kurzer Schlingen in die Lichtung der Alveolen vor, während ihrer Ausdehnung im Gewebe der Lungen selbst engere Grenzen gezogen sind.

Etwas Anderes ist es, wenn Gefässe in atrophischen Organen geschlängelt erscheinen. Die Volumenreduction, durch welche die Durchmesser des Organs verringert werden, nähert Ursprung und Endpunkt des Gefässes, das sich, ohne selbst in gleichem Maasse verkleinert zu sein, der kürzeren Entfernung zwischen beiden Punkten durch Schlängelung anpasst. Der weibliche Geschlechtsapparat nach überstandener Gravidität bietet hierfür mannigfaltige Beispiele.

Von grossem Einfluss auf die Form vergrösserter Gefässe ist ihre Blutfüllung; je nachdem sie grösser oder geringer ist, erscheinen die Gefässe praller oder schlaffer, die Vorsprünge, welche von ihnen gebildet werden, mehr oder weniger scharf ausgeprägt. (Den Einfluss dieser Verhältnisse siehe im Abschnitt: Organconsistenz.)

1) Vergl. O. Israel, Practicum der pathologischen Histologie. II. Aufl. S. 328f.

Partielle Volumen-Zunahme.

Vergrösserungen von Organen, die sich auf Abschnitte derselben beschränken, müssen nach Möglickeit zunächst bezüglich ihres Sitzes und ihrer Ausdehnung bestimmt werden. Oft ist dies recht genau möglich, wie z. B. bei der Schwellung der Peyer'schen Haufen und der Darmfollikel, in anderen verwandten Fällen weniger sicher auszuführen, z. B. bei der Hyperplasie der Milzfollikel, oft auch findet sich durchaus keine Regelmässigkeit in der Vertheilung des Plus, welches das Organ aufweist.

Vergleichsobjecte.

Die Complicirtheit der Formen im mathematischen Sinne macht die genaue Bestimmung der Vergrösserung oder Verkleinerung eines Organs oder einzelner seiner Theile oft sehr schwer, ja in strengerem Sinne unmöglich; es genügt aber häufig neben der Angabe der ungefähren Form die Bestimmung der drei grössten Durchmesser für jeden Abschnitt. Vielfach ist der Vergleich mit bekannten Gegenständen von einigermaassen constanter Grösse völlig genügend, um ein für die Gewinnung einer guten Vorstellung geeignetes Bild des Gegenstandes zu geben. Im Berliner Pathologischen Institut befinden sich an verschiedenen Stellen Sammlungen von Vergleichsobjecten, die Jedem zugänglich, die Schulung des Augenmaasses fördern und auch Manchem die Grundlage einiger alltäglicher Vergleiche erst vertraut machen, z. B. die Hirsekörner (Milium, miliar), die in manchen Theilen Deutschlands weiten Kreisen unbekannt sind; auch die Muscatnuss und viele andere beliebte Vergleichsfrüchte finden sich neben Vogeleiern von verschiedener Art und Grösse in diesen kleinen Sammlungen vor. Ihr Studium hat vielfach schon zur Correction irrthümlicher, ja geradezu absurder Ansichten geführt.

Geschwülste.

Ganz ungleichmässig ist die Zunahme von Organtheilen durch Neubildungen verschiedener Art, insbesondere durch sogenannte Geschwülste, Gewächse von sehr mannigfaltigem Bau, die neben der Formveränderung noch vielfache andere Störungen des Aussehens hervorzurufen pflegen und uns noch oft beschäftigen werden. — In allen Fällen ist aber neben den präformirten Abschnitten des Organs (Lobi. Acini, Lobuli, Follikel etc.) besondere Aufmerksamkeit dem räumlichen Verhältniss der vergrösserten Theile zu den Gefässverzweigungen zuzuwenden, die Beziehung zu den Oberflächen festzustellen und nach Möglichkeit durch Messung oder zweckmässige Vergleiche die absolute Ausdehnung der vergrösserten Partie anzugeben.

Je grösser eine Neubildung ist, desto mehr pflegt sie auch die regelmässige Anordnung der Organtheile zu verschieben und auch

hierdurch eine Einwirkung auf die Form des Körpertheils auszuüben. Unter Zugrundelegung der normalen Form lässt sich dieser Factor der Veränderung bis zu einem gewissen Grade genau beschreiben, oft auch durch Bestimmung von Winkeln und anderen mathematischen Elementen (Bogen, Radien etc.) anschaulich machen. Auch hier sind zweckmässige Vergleiche am Platze, wie Scheiben, Teller, Näpfe, Buckel, Kuppen etc., wenn der Beobachter darüber nur nicht vergisst, wo ihm eine Zunahme begegnet, zu fragen, was hinzugekommen und bei jedem Defect die besondere Stelle und Art des Fehlenden in Frage zu stellen. Das wird ihm manchen wichtigen Anhaltspunkt für die diagnostische Verwerthung der Befunde geben.

Cysten, Flüssigkeitsansammlung und Gerinnselbildung.

Nicht nur Neubildung von Geweben, an begrenzten Stellen oder im ganzen Organ gleichmässig vertheilt, kann zu den vorstehend erwähnten Formveränderungen führen.

Sehr häufige Erscheinungen sind Cysten, Hohlräume. Sie nehmen überall da, wo keine unüberwindbaren Widerstände ihnen entgegenstehen, unter dem durch ihren flüssigen Inhalt gleichmässig vertheilten Seitendruck Kugelgestalt an. Auch festweiche Inhaltsmassen wirken noch ebenso.

Es ist hier auch der vielfachen Schwellungszustände zu gedenken, welche auf Ansammlung von Flüssigkeiten in Hohlräumen und in den Maschen des Gewebes beruhen und an der letztgenannten Stelle eine Imbibition[1]) darstellen oder hervorgerufen werden durch ausgeschiedene Gerinnsel, welche noch, nachdem die Flüssigkeit resorbirt ist, den Schwellungszustand erhalten können. Vorkommnisse der letzteren Art sind an sich nur auf ganz bestimmte Bedingungen beschränkt und kommen nicht gar oft zur Beobachtung.

Etwas anderes ist es mit der Ausscheidung von Fibrin in die Lungenalveolen, z. B. bei fibrinöser Pneumonie, und der hierdurch bedingten Vergrösserung ganzer Lappen oder begrenzter Abschnitte derselben. Hier würde weder die Bezeichnung als Imbibition noch die sehr beliebte Infiltration am Platze sein. Es handelt sich vielmehr um die Coagulation eines ursprünglich flüssigen Exsudates auf der Oberfläche — d. i. ausserhalb des Lungengewebes (vergl. Practicum. II. Aufl. S. 333 f.).

---

1) Als Imbibition ist im Allgemeinen die Durchtränkung eines Gewebes mit Flüssigkeit zu verstehen. Es liegt auf der Hand, dass die Art der Vertheilung der Flüssigkeit eine verschiedene sein kann, und dass es für die genauere Betrachtung nothwendig ist, die in den Maschen des Gewebes durch Capillaritätswirkung zurückgehaltene Menge von derjenigen zu unterscheiden, welche, den Molecularzustand ändernd, zu einer Quellung geführt hat. (Siehe Consistenz).

Infiltration.

Im Gegensatz zu der Ausfüllung der Alveolen ist bei manchen Formen von Lungenentzündung das Lungengewebe selbst mit eingeschwemmten oder eingewanderten Zellen durchsetzt, die auch eine Schwellung des Gewebes bedingen können; dies würde mit Recht als Infiltration bezeichnet und in Gegensatz gesetzt werden zu dem, was durch Proliferation in loco präformirter Zellen erzeugt, auch seinerseits eine Vergrösserung der Theile bewirken kann. Wir werden in den Capiteln über Farbe und Consistenz lernen, wie weit sich die erwähnten Zustände ohne mikroskopische Untersuchung auseinanderhalten lassen. Es mag hier nur erwähnt werden, dass recht bemerkbare Vergrösserungen sowohl bei den fibrinösen und anderen Hepatisationen, als auch bei hämorrhagischen Infarcten, sowohl die Grenze der Lappen erreichend, wie auch auf kleinen Gebieten mehr oder weniger scharf umschrieben, angetroffen werden; ein solcher Befund muss stets zu weiteren Nachforschungen über die specielle Localisation des Plus — ob in den Alveolen oder im Gewebe — veranlassen.

Auflagerung.

Ein dritter Modus der Vergrösserung eines Organs ist durch das Auftreten von Auflagerungen an seinen natürlichen Oberflächen gegeben; sie können entweder von den Elementen der Oberfläche selbst abstammen (zellige Elemente, die sich anhäufen oder desquamiren) oder aus dem Inneren des Organs ausgeschwitzt sein (Exsudate): wir werden uns mit diesen Befunden noch vielfach zu beschäftigen haben. Auflagerungen begegnen uns z. B. in oft monströser Form als Hautschuppen bei der als Ichthyosis bezeichneten Hautkrankheit, als zusammenhängende zartere oder festere Ueberzüge auf serösen Häuten in Folge entzündlicher Exsudationen an Pleura und Peritoneum und leiten zu dem über, was wir weiter unten (S. 24 f.) bezüglich der speciellen Oberflächenbeschaffenheit zu berichten haben.

Fibrin in serösen Höhlen.

Wichtig ist es, dass wir beim Anblick einer solchen eigenartig zähen, immerhin aber dem Zuge mit einer Pincette nur wenig widerstehenden, weisslichgelben fibrinösen Auflagerung auf der serösen Haut versuchen, die oft recht auffällig gemusterte Form, in der sie uns vorliegt, unserm Verständniss näher zu bringen. Auf die Consistenz und die Farbe dieser Bildungen kommen wir noch in den betreffenden Capiteln zurück, ebenso sei hier daran erinnert, dass eine ganz bestimmte mikroskopische Structur und chemische Eigenthümlichkeiten die sichere Diagnose begründen (vergl. Practicum. II. Aufl. S. 159 f.).

In Folge gewisser Reize, die als entzündliche bezeichnet werden, weil sie eine Art der Organreaction auslösen, welche in das grosse, hier nicht näher zu umschreibende Gebiet der „Entzündung" gehört, werden die Circulations- und Filtrationsvorgänge in den betroffenen Theilen so geändert, dass aus den Gefässen flüssige Blutbestandtheile zunächst in die Maschen des Gewebes austreten, und sich hier der auch in seiner chemischen Beschaffenheit entsprechend geänderte Gewebssaft in grösserer Menge als normal ansammelt. Ganz frei von körperlichen Bestandtheilen, namentlich farblosen Zellen, ist diese Flüssigkeit nie, auch rothe Blutkörperchen, wenngleich in sehr geringfügiger Menge, werden oft bei der mikroskopischen Untersuchung gefunden. Die Farbe, insbesondere auch die Durchsichtigkeit dieses „Exsudates" sind von seinen Zellen sehr abhängig.

Das Exsudat tritt nun aber, wie in die Gewebe, so auch ganz vorzugsweise auf die natürlichen Oberflächen aus. Letztere bieten für den Austritt um so günstigere Bedingungen als ihre Bedeckung durch lebende Zellen meist sehr hinfällig ist, und als an ihnen der Widerstand der mehr oder weniger festen Gewebe fortfällt. Das Exsudat strömt unbehindert zwischen die leicht verschiebbaren Wandungen der serösen Höhle, oder kann sich in gewissen Fällen den in präformirten Höhlen vorhandenen Flüssigkeiten beimischen. Die eigenartige Beschaffenheit der Exsudatflüssigkeiten bringt es fast immer mit sich, dass gleich nach ihrem Austritt Gerinnungen in ihnen stattfinden, d. h. dass ein grösserer oder geringerer Antheil der Flüssigkeit aus Ursachen, die wir hier nicht erörtern können, in einen festeren Molecularzustand übergeht. Hiermit ist stets eine Sonderung des Gesammtexsudates in feste, der Absonderungsfläche vielfach anhaftende Membranen oder nur lose ihr aufgelagerte Flocken, sowie in Flüssigkeit verknüpft, die unter den vorhandenen Bedingungen nicht gerinnbar ist. Nach den allgemein-pathologischen Bedingungen verschieden, ist das quantitative Verhältniss der abgeschiedenen Flüssigkeit zu ihrem Fibringehalt von grossem Einfluss auf die Gestaltung der Ueberzüge.

Von der noch offenen Streitfrage kann hier abgesehen werden, wie weit solche Fibrinbeschläge ausschliesslich einer Exsudation ihre Entstehung verdanken, oder unter bestimmt begrenzten Bedingungen auf eine „fibrinoide" oder gar „fibrinöse Umwandlung" der Gewebe zurückzuführen sind. Wo die Ueberzüge eine gewisse netzähnliche Musterung zeigen, ist die Annahme der erwähnten Umwandlung sicherlich unzulässig, und vielmehr die netzartige, bisweilen mehrere Millimeter dicke Auflagerung lediglich auf eine regelmässige Anordnung zurückzuführen, welche die Gerinnsel durch mechanische Einwirkung seitens der sich berührenden Oberflächen der serösen Höhlen erfahren. Die Musterung besteht für gewöhnlich aus einem gröberen Maschenwerk, das aus starken Fibrinbälkchen gebildet wird, die wiederum durch feinere Netzwerke und zarte Häutchen miteinander in Verbindung stehen. So ist die ganze Oberfläche von einer zusammenhängenden Haut überzogen, welche

ihr mehr oder weniger fest anhaftet, während sich in der Höhle reichliche Flüssigkeit vorfindet, die jedoch nicht verhindert, dass sich die Oberflächen theilweise berühren. Dies ist an der Pleura pulmonalis und P. costalis oft zu sehen, in besonders schöner Entwickelung aber am Herzbeutel (s. unten).

Pleuritis fibrinosa.

Die normale Pleurahöhle enthält Flüssigkeit in tropfenförmig auftretender Menge nicht; nur ein fein vertheilter Ueberzug von „seröser Flüssigkeit" ermöglicht die glatte Verschiebung der sich berührenden Oberflächen entsprechend den Phasen der Respiration. Gelangt ein flüssiges Exsudat in das Cavum pleurae, so hält es seiner Quantität gemäss die Pleurablätter auf kleineren oder grösseren Strecken auseinander. Der Lage des Kranken entsprechend häuft es sich stets in dem tiefsten Theile an, wenn nicht pathologische Zustände anderer Art (Verwachsungen) dies hindern. Immer wird durch die Athembewegung der Lungen eine Verschiebung der Flüssigkeit bewirkt, die bei kleinen Exsudaten verhältnissmässig grösser ist, als bei reichlicheren. Dadurch kommen abwechselnd verschiedene Stellen der Oberfläche miteinander in Berührung; das in der Ausscheidung begriffene Gerinnsel wird beständig in seinem Aufbau gestört und häuft sich ungleichmässig in Form von Maschen an, die von dem Adhäsionsverhältniss zwischen Exsudat und Oberfläche Kunde geben. Ganz ähnlich ist die Anordnung, welche dichter Seifenschaum zeigt, der auf der Volarfläche der Hände ausgebreitet ist, wenn beim Waschen die aneinander gelegten Flächen mit etwas plötzlicher Bewegung voneinander gerissen wurden.

Pericarditis fibrinosa: Cor villosum.

Im Herzbeutel sind schon normaler Weise wenige Cubikcentimeter seröser Flüssigkeit vorhanden, die bei der Systole sich mehr über die Oberfläche des Herzens vertheilen, während sie sich bei der Diastole vorzugsweise um die grossen Gefässe herum in dem dehnbaren Theile des Herzbeutels anhäufen, so einer beständigen Verschiebung unterliegend. Wird diese Flüssigkeit durch ein Exsudat vermehrt, so wird der Herzbeutel entsprechend ausgedehnt, und es findet ein ununterbrochenes Hinundherfluthen zwischen der parietalen Oberfläche und dem sich contrahirenden Herzen statt. Während der Systole entfernt sich das Herz in Folge dessen von vielen Stellen des Pericards, während es in der Diastole sich ihm wieder nähert, und in seiner Weise ähnliche mechanische Verhältnisse schafft, wie sie bei dem Seifenexperiment vorhanden sind (s. oben).

Das sich ausscheidende Fibrin häuft sich entsprechend der grösseren Amplitude jener Bewegungen oft nicht bloss in Form von Maschen an, sondern bildet, von den Knotenpunkten der Netze ausgehend, nicht unbedeutende zottige Hervorragungen, von denen

die alten Anatomen die Bezeichnunp Cor villosum, Zottenherz, hergenommen haben. Auch auf dem parietalen Blatt finden sich die gleichen Zotten.

Es sei hier auch noch an ein anderes Experiment erinnert, nämlich daran, dass die Defibrinirung des Blutes durch Schlagen wesentlich gefördert wird, um unserer Erwägung nahezulegen, dass die Mechanik der Herzcontraction und der In- und Exspiration ein beförderndes Moment für die Zerlegung des Exsudates in Gerinnsel und Serum abgiebt. Es wäre nützlich, wenn diese Erörterungen dem Leser Anlass gäben, bei dieser Gelegenheit seine Vorstellungen über die chemisch-physikalischen Vorgänge der Gerinnung, soweit sie bekannt sind, ebenso wie über ihre allgemeinen pathologischen Bedingungen aufzufrischen.

Sammetähnliche Rauhigkeiten.

Kurz hingewiesen sei hier noch auf die feinsten Rauhigkeiten, welche auf normaler Weise für die makroskopische Betrachtung im Allgemeinen durchaus glatten Oberflächen gefunden werden und vor allem an den serösen Häuten und an der inneren Oberfläche grosser Gefässe vorkommen. Sie zeigen sich makroskopisch an dem Fehlen des auf den normalen Theilen bemerkbaren Glanzes und können auch an sich durch unregelmässige Reflexion des auffallenden Lichtes die Durchsichtigkeit (s. diese) der Ueberzüge herabsetzen und so die Färbung der betreffenden Stellen ändern. Ob es sich hier um ein blosses Fehlen der oberflächlichen Zelllage oder um Auflockerung der etwa auch in der Beschaffenheit ihrer Bestandtheile veränderten oberflächlichen Gewebslage oder um den Beginn einer exsudativen Auflagerung handelt, lässt sich nur mit dem Mikroskop entscheiden; ja es giebt sogar Fälle, in denen auch die sorgfältigste Präparation und mikroskopische Prüfung noch nicht zur Klärung der für die Auffassung der acuten Entzündung seröser Häute wichtigen Frage geführt hat, ob Exsudation von Fibrin auf die Oberfläche oder „fibrinoide Degeneration" des oberflächlichen Bindegewebes die Ursache solcher geringfügigen Oberflächenstörung ist. Für die Beurtheilung beginnender Localaffectionen ist ihre Wahrnehmung aber von hoher Bedeutung und sie dürfen deshalb auch nicht unterschätzt werden, wo sie sich etwa in der Umgebung von tiefer in die Strutur des Organs eingreifenden Abweichungen finden sollten.

Adhäsionen.

Hieran anschliessend sei gleichfalls kurz auf die pathologischen Verbindungen eingegangen, die sich zwischen den Oberflächen von Hohlräumen finden. Sie sind, sofern fibrinöser Natur, meistens nur von kurzem Bestande, falls sie nicht zur Entstehung von ausgebildetem faserigem (fibrösen) Bindegewebe überleiten. Auf die sogenannte „Organisation" fibrinöser

Massen, die dort stattfindet, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Fibröse Verwachsungen, ob auf solchem Umwege oder durch directe Vereinigung der Oberfläche entstanden, können die verschiedenste Ausdehnung haben, je nachdem sie mehr oder weniger ausgebreitete, direct gegenüber gelegene oder entferntere Theile beispielsweise der Pleurablätter verbinden, fester oder zarter, fadenförmig oder mehr membranös (hautähnlich) entwickelt sind. Auf ihre sonstige Beschaffenheit haben wir noch an anderer Stelle zurückzukommen.

Die Gestaltung (Relief) der Oberflächen.

Ohne gar zu sehr auf die Zweckmässigkeit der Körperbildung zu pochen oder gar rückhaltlos alles Bestehende als zweckentsprechend bewundern zu wollen, muss dem Beobachter doch fast überall eine derartige Einrichtung der Organe auffallen, dass die Oberflächen im Allgemeinen glatt und verhältnissmässig einfach erscheinen, wo ihnen keine specielle, durch grössere Flächenentwickelung begünstigte Function zufällt. Glatt sind z. B. die serösen Häute, die ihrer wesentlichen Aufgabe genügen, sobald sie der Verschiebung der Därme und der Lungen möglichst geringe Hindernisse bereiten; von grösster Entwickelung sind dagegen die Oberflächen von Organen, die einen ergiebigen Austausch ihres Inhaltes gegen die Umgebung ermöglichen müssen. Die Oberfläche der Lungen z. B., die im strengen Sinne Körperoberfläche ist, zeigt eine grosse Entwickelung der zum Gasaustausch geeigneten Flächen in den Alveolen, welche jeder einigermassen geschulte Beobachter, auch wenn er nicht Myop ist, mit dem unbewaffneten Auge erkennen muss.

Anderem Zwecke dient die Runzelung der Haut, die theilweise nach mechanischen Gesetzen zu verstehen ist, entsprechend dem mechanischen Antheil ihrer Function als Bedeckung des Kopfes, des Rumpfes und der Glieder.

Pathologische Vorgänge setzen sehr oft Unzweckmässiges an die Stelle des Zweckmässigen und verändern die natürliche Configuration in verschiedener Weise nach der Art ihres Angriffspunktes.

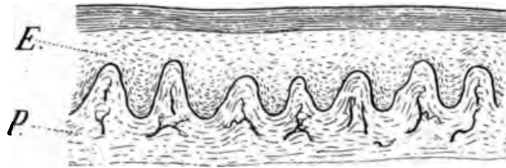
Allerdings muss in vielen Fällen anerkannt werden, dass die als Reaction auf voraufgegangene Störungen auftretenden Vorgänge meistens das unter den bestehenden Verhältnissen Zweckmässigste schaffen. So stört z. B. eine Schwiele, an sich plump und derb, zwar erheblich das gleichmässige Gefüge einer Membran, aber sie bietet doch durch den dichteren Abschluss, den sie bewirkt, oder durch die Festigkeit ihres Gefüges auch in mechanischer Beziehung eine solide Reparation.

Papilläre Gebilde.

Eine Form der Oberflächenveränderung, die unter Umständen zu sehr erheblicher Zunahme des Organvolums führt und deshalb sich

den oben erwähnten ungleichmässigen, begrenzten Vergrösserungen einreiht, besteht in dem Auftreten mehr oder weniger vielgestaltiger papillärer Neubildungen auf präformirter oder durch pathologische Entwickelung entstehender Oberfläche.

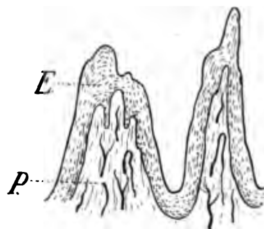
Fig. 7.
Schema normaler Haut mit kegelförmigen Papillen.



E Epidermis, deren obere Lagen verhornt sind, P Papillarkörper der Cutis.

In der Mehrzahl schliessen sich solche warzenartige Bildungen an die regelmässigen Erhebungen an, welche normale Bestandtheile der äusseren Haut und der Schleimhäute sind. Diese in ihrer regulären Beschaffenheit nur unbedeutenden, als Zäpfchen und niedrige Leisten der Bindegewebsschicht vorgebildeten Papillen sind an den meisten Stellen mit einem dicken Epithelüberzug derart überkleidet, dass die Tiefen zwischen ihnen ausgefüllt und sie selbst an der Oberfläche oft kaum andeutungsweise kenntlich sind (vergl. Fig. 7).

Fig. 8.
Zungenpapillen (schematisch).

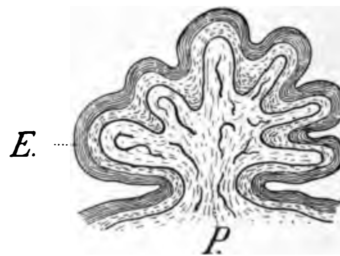


E Epidermis, P Papillarkörper.

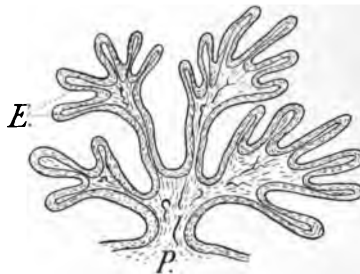
An anderen Stellen, beispielsweise an der Oberfläche der Zunge, wo sie selbstständiger ausgebildet und z. Th. selbst wieder in secundäre Papillen gegliedert sind, treten sie als grob sichtbare kleine Vorsprünge hervor und geben so ein Beispiel für das, was bei pathologischer Zunahme an anderen Stellen entstehen kann.

Von den feinsten derartigen, bei der Betrachtung mit dem blossen Auge als sammetartige Rauhigkeit erscheinenden, oft flächenförmig verbreiteten Erhebungen, deren Entwickelung durch überwiegend in einer Richtung vorgehendes Wachsthum aus den vorhandenen papillären Anlagen die mikroskopische Untersuchung klarlegt, giebt es alle Uebergänge zu gröberen, meistens scharf begrenzten und auf kleinere Gebiete beschränkten Warzen und bedeutenden. fetzig aufgelösten oder blumenkohlartig geschlossenen Neubildungen, an denen es bisweilen schon mit dem blossen Auge möglich ist, das bedeckende Epithel von dem bindegewebigen Grundstock zu trennen.

Fig. 9.
Papilläre Neubildungen (schematisch).



I. Von der Haut. E Epidermis, deren obere Lagen verhornt sind, P Papillarkörper der Cutis.



II. Von Schleimhäuten. E Epithel P Papillarkörper.

Wie auf den natürlichen Oberflächen, so kann Warzenbildung, selbst im grössten Umfange, auf neugebildeter Oberfläche, insbesondere auch in Hohlräumen auftreten, deren Entstehung in den meisten Fällen, wie z. B. in den Ovariencystomen an Gewebsanlagen gebunden ist, welche aus Bindesubstanz als Grundlage

und einem zelligen Ueberzuge bestehen und somit der äusseren Oberfläche entsprechend combinirt sind. In normalem Zustande vorhandene Hohlräume von mikroskopischer Ausdehnung können durch Entwickelung von anfangs mikroskopischen Erhebungen sehr stark ausgedehnt und mit gröberen papillären Massen erfüllt werden, wie dies z. B. bei den papillären Nierenfibromen und Sarcomen der Fall ist. Eine recht grobe, geradezu blätterige Gestalt nehmen solche „intracanaliculäre" Warzen in dem Fibroma oder Sarcoma phyllodes (blattähnlich) mammae an, einer meistens gutartigen Geschwulst der Milchdrüsen. Die durchschnittene Neubildung zerblättert oft geradezu, wenn die vielverzweigten Papillen die präformirte Substanz überwiegen, oder es treten unter dem Druck des reichlichen, elastisch gespannten Milchdrüsengerüstes blatt- und zungenförmige Fortsätze über die Schnittfläche hervor.

Polypen und Fungi.

Nicht unerwähnt dürfen hier die ausgeprägten Formen mancher Neubildungen bleiben, welche als Polypen, unter sich von sehr wechselnder Gestalt, immer die beiden Merkmale haben, dass der Körper der Bildung aus der Oberfläche herausgelöst, eine gewisse Selbstständigkeit erlangt hat und durch einen Stiel von sehr verschiedener Gestaltung mit der Oberfläche zusammenhängt.

Fig. 10.

Schematische Durchschnitte von Fungi und Polypen senkrecht zur Oberfläche.



a einfache schwammförmige Erhebung, b pilzförmige Erhebung mit überragenden Rändern, c kurzstieliger Polyp, d lang- und dünnstieliger Polyp.

Die Natur der Oberflächenerhebung bringt es mit sich, dass zwischen Polypen, deren nur unbedeutend das Niveau der Nachbarschaft übersteigender Körper den breiten Fuss nur wenig überragt, und solchen die pilzförmig gegliedert sind, sowie dünnstieligen, pendelnden Bildungen alle Uebergänge sich finden. Eine feste Grenze zwischen dem, was als Polypus (weil er nur einen Fuss hat?) und dem, was als Fungus bezeichnet wird, giebt es nicht.

Die oben geschilderten Erhebungen normaler oder pathologisch neugebildeter Oberflächen sind immer das Product eines in der Richtung gegen die Oberfläche reichlicher als in den anderen Richtungen producirenden Wachsthumsvorganges. In allen Fällen, wo sich warzenähnliche Bildungen nicht als Reste durch einen Erweichungs-

vorgang zerstörter Organe ergeben, was im Ganzen selten ist, ist die Frage am Platze, welcher der in der Neubildung vertretenen Gewebsantheile derjenige ist, durch dessen vorzugsweise Vermehrung die Bildung ihre eigenthümliche Gestalt gewonnen hat. Im Allgemeinen wird wohl angenommen werden, dass die ihrer Masse nach überwiegende Gewebsart diejenige ist, deren primäre Zunahme die andere Gewebsart secundär zu entsprechender Vermehrung veranlasste.

Wachsthumsmodus von Warzen und Polypen.

Da es sich an der äusseren Haut und den Schleimhäuten sowie den serösen Häuten um epithelbedeckte Bindesubstanzen (faseriges Bindegewebe, Schleimgewebe etc.) handelt, so muss die Entwickelung der Warzenbildung auf eine der 3 nachfolgenden Arten vor sich gegangen sein.

Die erste ist, dass die proliferirte Bindesubstanz in Folge eines local einwirkenden Wachsthumsreizes sich vermehrt hat und ihrer Anordnung nach, z. B. in Haut und Schleimhaut, in Warzenform auswuchs und der ursprünglichen Vergrösserung ihrer Oberfläche gemäss von dem entsprechend mitgewachsenen Epithel überkleidet ist. Die dort mikroskopisch auffindbaren Zeichen der Proliferation halten sich in einem Umfange, der zur Erhaltung des ursprünglichen Quantitätsverhältnisses beider Gewebsarten ausreicht (Beispiel: weiche Warzen).

Die zweite Möglichkeit ist die, dass das Epithel, durch einen Wachsthumsreiz getroffen, von den Keimlagen, die sich zunächst seiner Bindesubstanzgrundlage (Matrix) finden, einen so beträchtlichen Zuwachs erhält, dass dadurch eine mechanische Dehnung der Unterlage entsteht. Dieselbe, an freier Oberfläche erfolgend, kann zu excessiver Entwickelung unbedeutend präformirter Erhebungen führen (s. Fig. 9, II), ohne dass irgend eine Proliferation in der Bindesubstanz vorgeht, die vielmehr, langsam ausgezogen, den Wachsthumsverschiebungen der dicken, mechanisch widerstandsfähigeren Epithelbedeckung folgt. Ein Beispiel hierfür dürfte sich in vielen der papillären Fibrome Virchow's finden, besonders an den sogenannten spitzen Condylomen, deren kräftigem Epithelüberzug man stellenweise zutrauen kann, dass er lediglich durch Zug zur Verlängerung der bindegewebigen Papillen und zum Auftreten der Seitenäste an ihnen führt.

Andererseits ist auch die Entstehung eines Wachsthumsreizes in der Bindesubstanz durch statische Aenderungen im Epithelüberzuge in gleicher Weise verständlich. Dabei ist aber unter allen Umständen zu bedenken, dass pathologische Proliferation eines Epithels ohne Veränderungen in der Matrix nicht denkbar ist, denn jedes Epithel ist ein bezüglich seiner Ernährung durchaus abhängiges Gewebe, da es selbst keine Gefässe besitzt, auch wo es noch so dick und vielschichtig ist. Es ist auf die Ernährungsflüssigkeiten angewiesen, welche sich osmotisch in ihm verbreiten.

Fig. 11.



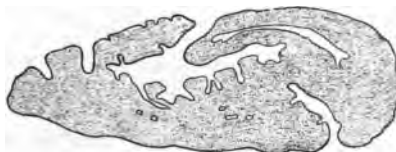
Trichterförmig erweiterte Cervix uteri mit kelchförmigem Polypen. P der Polyp von der Rückseite. Natürliche Grösse.

Fig. 12.



a

Der Polyp in Fig. 11 von der Rückseite bei dreimaliger Vergrösserung.



b

b Querschnitt vom unteren Ende des Polypen, 3 mal vergrössert.

Die Epithelien der serösen Häute, der Hirnventrikel und des Centralcanals, sowie die Endothelien sind insofern günstiger gestellt, als sie auch von ihrer Oberfläche her Nahrungsstoffe beziehen können. Die zelligen Ueberzüge der äusseren Haut, der Schleimhäute und ächten Drüsen, auch diejenigen der Lunge sind dagegen allein auf ihre Grundlage angewiesen und können ohne deren vermehrte Hülfeleistung sich nicht fortpflanzen; von dieser Hülfsaction braucht aber nichts, oder nur wenig zur Zeit der Untersuchung im Gerüst sichtbar zu werden.

Der dritte Modus besteht in der Combination der beiden ersten, und die durch ihn erzeugten Zustände schliessen durch ihre Zusammensetzung aus gleicherweise vermehrten Epithel- und Bindesubstanzen die oben erwähnte Fragestellung aus.

Für die Entstehung von Polypen sind oft greifbare mechanische Einwirkungen, die nur langsame Wachsthumsvorgänge erzeugen, verantwortlich zu machen. Recht deutlich ist dies an den Polypen der Cervix uteri zu erweisen, die theils durch allmähliche Vortreibung cystisch ausgedehnter Schleimhautdrüsen (Ovula Nabothi) entstehen, theils direct auf papilläres Wachsthum begrenzter Schleimhautpartien, theils auf beide Modalitäten gleichzeitig zurückzuführen sind.

Es entstehen dann nicht so selten eigenthümliche kelchförmige Bildungen, die durch die Verlängerung ihrer Ränder in der Richtung der Druckwirkung, welche von der Cervixmuskulatur ausgeht, sowie durch die gleiche Richtung der zahlreichen Papillen das mechanische Moment ihrer Aetiologie auf das Klarste darlegen.

Die Gestalt der Knochen und Knorpel.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen hier auch die Abweichungen der Oberflächengestaltung an den festesten Gebilden des Körpers, den Knochen und Knorpeln. Gerade an den erstgenannten finden sich die mannigfaltigsten Neubildungen und Störungen des Zusammenhanges in Folge von Consumption des die ursprüngliche Oberfläche bildenden kalkhaltigen Gewebes. Von den feinsten Rauhigkeiten, die in Folge der Periostbedeckung ohne Ablösung der Knochenhaut gar nicht zur Wahrnehmung kommen, bis zu den gröbsten Störungen der Gestalt des Knochens finden sich alle Uebergänge, deren kritische Sonderung der speciellen pathologischen Anatomie zufällt.

Es soll hier nur auf einen sehr gewöhnlichen, missverständlichen Sprachgebrauch hingewiesen werden, der die Neubildungen an der äusseren Fläche von Knochen mit Vorliebe als „Auflagerungen" bezeichnet. Der Beobachter sollte sich stets daran erinnern, dass am macerirten Knochen (z. B. bei Rachitis) als knöcherne Auflagerung auf die normal vorgebildete Fläche erscheint, was in Wirklichkeit eine Bildung ist, die in derselben Weise vom Periost producirt wird, wie die reguläre Corticalsubstanz und deshalb

nicht als eine discontinuirlich gebildete, fremdartige Masse aufgefasst werden darf. Thatsächlich besitzt der Knochen bei natürlicher Bildung gar keine Oberflächen, auf die sich etwas auflagern könnte; solche finden sich nur etwa in Folge von unglücklich ausgehenden Knochenbrüchen jüngeren und, sehr selten, älteren Datums und anderen pathologischen Vorgängen, wo Blutgerinnsel, fibrinöse Ausschwitzungen und Substanzen anderer Art aufgelagert sein können. Was aber an knöcherner Production zu der ursprünglichen Knochenmasse an der periostalen Seite hinzukommt, das ist allenfalls als eine Zwischenschichtung anzusprechen, darf aber niemals im Sinne der S. 20 f. behandelten Auflagerungen interpretirt werden. Die Erfahrung ergiebt, dass oft genug derartige Auffassungen als Resultat einer einseitigen Beschäftigung mit trockenen Macerationspräparaten Raum gewinnen und das Verständniss der Knochenveränderungen von vornherein erschweren oder gar überhaupt verhindern.

Rauhigkeiten der Knochenoberfläche entstehen aber auch durch Schwund normal entwickelter Abschnitte, und es ist allein das Verhältniss der Hervorragungen und Vertiefungen zu den etwa noch erhaltenen Resten der regulären Oberfläche, welches die wichtige Frage, ob Neubildung, ob Atrophie entscheidet. In gewissen Fällen, z. B. bei den syphilitischen Periosterkrankungen, finden sich nicht selten die Resultate des appositionellen Knochenwachsthums neben denjenigen der Zerstörung durch abnorme nicht ossificirende Proliferationen des Periostes (gummöse Neubildungen).

Granularatrophie.

Neben der Oberflächenveränderung durch Neubildung, welche in ihren Einzelheiten die grösste Mannigfaltigkeit aufweisen kann, ist, wie soeben bezüglich des Knochens erwähnt wurde, eine solche, durch Schwund von kleineren Theilen des Gewebes hervorgerufen, ein sehr häufiges Vorkommniss. Die groben Formen sind schon oben S. 13f.) erwähnt und leiten zu partiellen Organdefecten über.

Ohne so tiefgreifende Verunstaltung des Organs kommen aber ausgedehnte Unregelmässigkeiten der Oberfläche zur Beobachtung, welche unter dem Namen der „Granularatrophie“ an verschiedenen Organen zugleich als Defect, Schrumpfung, charakterisirt werden. Sie geben sich als solche dadurch zu erkennen, dass die kornförmigen Vorsprünge aus Gewebstheilen bestehen, welche durch ihr Aussehen sich als präformirte Substanz des betreffenden Organs darstellen, während die zwischen ihnen befindlichen Tiefen diesen Bestandtheil vermissen lassen.

Oft genug sind die prominenten, verschieden grossen „Granula“ allerdings durchaus nicht mehr von der normalen Beschaffenheit des Organparenchyms, aber sie repräsentiren den Bestand von functionirender Substanz, während diese in den Tiefen entweder einfach ausgefallen oder durch eine Neubildung ersetzt ist, welche nicht eine solche räumliche Entwickelung und Anordnung aufweist, dass der Defect und die Oberflächenstörung dadurch ausgeglichen worden wären.

Wir werden an anderer Stelle auf das Aussehen der Granularatrophien zurückzukommen haben; es soll hier nur bemerkt werden, dass sie nicht nur auf natürlichen Oberflächen, wie z. B. an der Leber, sondern auch in sehr charakteristischer Entwickelung an der Grenze von Organen auftreten, welche von einer leicht abtrennbaren Kapsel überzogen und in leicht verschiebliches Fettgewebe eingebettet sind, wie die Nieren.

Es ist diese Oberflächengestaltung die typische Defectform parenchymreicher, ihrem Bau nach drüsiger Organe, in welcher der Gegensatz des im engeren Sinne functionirenden Gewebes (Parenchym) gegenüber dem ernährenden und stützenden Gerüst (Stroma) bei allgemeiner Verbreitung kleinster Krankheitsherde in diesem zu sehr auffälligem Ausdruck kommt.

Die verbreitete Gewohnheit, den Ausdruck „Granularatrophie“ anders als descriptiv zu brauchen und mit dem Begriff einer bestimmten Art von Erkrankung (interstitielle Entzündung) zu verbinden, erscheint nur geeignet, Verwirrung zu stiften, da dieselbe charakteristische Oberflächengestaltung durch ganz verschiedenartige Krankheitsprocesse hervorgerufen werden kann (vergl. Practicum. II. Aufl. S. 377 f.).

Auch auf den Schnittflächen so veränderter Organe kann die unregelmässige Beschaffenheit ihrer Substanz zum Ausdruck kommen. Die differente Elasticität der verschieden gebauten Theile führt dazu, dass nach Lösung des Zusammenhanges durch den Schnitt der Antheil mit höherer Elasticität sich mehr zusammenzieht, als der weniger elastische und oft sehr deutliche Niveauunterschiede an den Schnittflächen erzeugt. Wir werden uns in dem Capitel „Consistenz“ noch hiermit zu beschäftigen haben.

Atrophische Defecte anderer Art.

Auch bei Veränderungen, die nicht zu einer Granularatrophie führen oder noch nicht geführt haben, können flache Einsenkungen auf den Schnittflächen beobachtet werden, die überall, wo sie vorkommen, auf das Fehlen von Organsubstanz bezogen werden müssen. Als Beispiel sei hier die cyanotische Atrophie der Leber angeführt, bei der das Parenchym (die Leberzellen) streckenweise, bisweilen nur in den centralen Theilen der Leberläppchen, oft in unregelmässiger Verbreitung, untergegangen und das Gerüst allein übrig geblieben ist.

Methodik der Untersuchung.

Betrachtung der Schnittfläche bei schräg auffallendem Licht, wodurch die kleinen Prominenzen mit dem von ihnen erzeugten geringfügigen Schatten gegenüber der beleuchteten Fläche mehr zur Geltung kommen, zeigt minimale Oberflächenabweichungen, die dennoch diagnostisch von grosser Bedeutung sind, am deutlich-

sten. Das Object muss entweder fast in die Augenhöhe erhoben werden, oder der Beobachter seinen Kopf entsprechend an die Objectebene heranbringen. Oberflächen, die normaler Weise spiegelnd sein sollten, verrathen bei dieser Art der Betrachtung schon die geringfügigsten Störungen; so treten z. B. auch die ersten Anfänge der oben erwähnten Ausschwitzungen und Warzenbildungen bei seitlicher Betrachtung am besten hervor.

Oberflächenveränderungen mit Continuitätstrennung.

Diphtherie.

Von den besprochenen Veränderungen der Oberflächen, welche wohl mit sehr beträchtlichen Substanzverlusten verknüpft sein können, wie z. B. die Granularatrophie, aber doch nirgends eine Continuitätstrennung erkennen lassen, sind jene „Auflagerungen" streng zu trennen, welche unter gewissen Bedingungen an Oberflächen beobachtet werden, die durch schwere Zerstörungsprocesse betroffen, von losgelösten Theilen ihrer eigenen Gewebe bedeckt sind. Neben grösseren Loslösungen (Dissection), wie sie z. B. als Folge des Sterbens begrenzter Organabschnitte sich ausbilden und dann zu weitgehender Deformation des Theiles führen können, kommt eine sogenannte „pseudomembranöse" Abstossung oberflächlicher Theile von Schleimhäuten und auch von Wundflächen vor, die als ein in ihrem Aussehen meistentheils von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit weit abweichender Ueberzug der Oberfläche aufgelagert sind.

Wer es für zulässig und bequem hält, als „pseudo" das zu bezeichnen, was nicht das ist, wonach es aussieht, der mag sich dieses eben gebrauchten anfechtbaren Ausdruckes bedienen, aber doch stets im Auge behalten, dass es zu entscheiden gilt, ob solche zweifelhafte Membranen im Wesentlichen exsudativen Ursprungs oder die veränderte Schleimhaut selbst sind. Auf diese Unterscheidung kommt z. B. die anatomische Differenzirung der fibrinösen Schleimhautentzündung (Croup) gegenüber der Diphtherie hinaus.

Obschon an der Hervorrufung beider Zustände die Lebensäusserungen eines und desselben Mikroorganismus betheiligt sind, so dürfen doch die Befunde nicht in einseitiger Ueberschätzung ihrer Aetiologie confundirt werden. Für die Beurtheilung des Krankheitsprocesses ist es von grösster Bedeutung, zu unterscheiden, ob die Substantia propria der Schleimhaut lebend und nur durch einen eigenartigen Entzündungsvorgang verändert ist, oder ob sie im Zusammenhange mortificirt ist. Eine Reparation ist dann allenfalls durch den Nothbehelf einer Narbe, aber niemals durch gleichwerthigen Ersatz etwaiger untergegangener Theile möglich. Das letztere ist der Fall bei der Ergänzung des Epithels nach Ablauf fibrinöser Ent-

zündungen auf den verschiedenen Schleimhäuten, während diphtherische Defecte, die bei aller Oberflächlichkeit stets auch die Bindesubstanz der Schleimhäute betreffen, nur mit Narbenbildung heilen können.

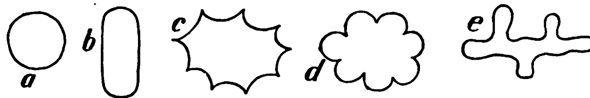
So beschaffene scheinbare „Auflagerungen" müssen also, wo sie uns begegnen, als der Ausdruck einer schweren Störung des Zusammenhanges beurtheilt und im Sinne der Abstossung verstanden werden.

Geschwüre.

An die Continuitätstrennung schliesst sich früher oder später das Geschwür an, welches auf die Vorgänge der Sequestration (Abtrennung) und Abstossung der bei der Continuitätstrennung direct geschädigten oder später gestorbenen Körperbestandtheile zurückzuführen ist.

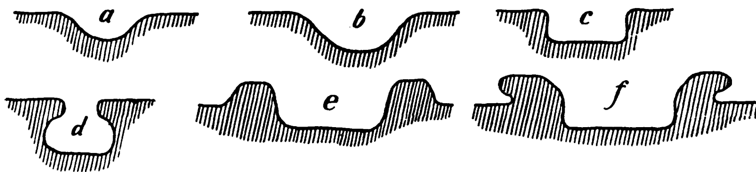
Höchst verschiedenartig, ist die Form der Geschwüre im Wesentlichen abhängig von Sitz und Ausdehnung der Krankheitsherde. Im

Fig. 13.
Schematische Flächenformen von Geschwüren.



a rundes Geschwür, b längliches (spaltförmiges) Geschwür, c) zackiges Geschwür mit nach aussen concaven Zacken, d zackiges Geschwür mit nach aussen convexen Zacken (serpiginös), e unregelmässiges spaltförmiges Geschwür (häufige Form der diphtherischen Geschwüre der Darmschleimhaut).

Fig. 14.
Schematische Durchschnitte von Geschwüren, senkrecht zur Oberfläche.



a oberflächliche, lenticuläre Form, b kraterförmiges Geschwür, c Geschwür mit steilen Rändern, wie ausgeschlagen (z. B. das durch gleichzeitige Nekrose eines grösseren Schleimhautstückes entstandene Typhusgeschwür), d Geschwür mit unterminirten Rändern (z. B. Folliculargeschwür der Darmschleimhaut, atheromatöses Geschwür der Aorta, e Geschwür mit wallartigen Rändern (z. B. manche tuberkulöse Geschwüre), f Geschwür mit wallartigen überhängenden Rändern (fungöses Geschwür, z. B. bei Schleimhautkrebsen).

Zusammenhalt mit den sonstigen Merkmalen der Geschwürsfläche ermöglicht die Form oft bestimmte Schlüsse auf die Aetiologie.

Das Resultat einer diphtherischen Abstossung (Exfoliation) ist ein Geschwür und reiht sich als solches in die gestaltenreichste

Gruppe der Oberflächenstörungen ein, die in der speciellen pathologischen Anatomie der Haut, der sämmtlichen Schleimhäute und serösen Häute, ja selbst in den grossen Gefässen und Knochen ihre Bedeutung geltend machen. Der einfache Substanzverlust wird erst zum Geschwür durch die Reactionserscheinungen des Gewebes, welche den Zustand der neuen Oberfläche fortdauernd verändern und vorwiegend in Zerfall oder in Granulationsbildung zum Ausdruck kommen.

Es seien hier als Beispiel die durch Nekrose an den Oberflächen z. B. bei Abdominaltyphus auftretenden, zur Achse des Darmes meist längsgerichteten länglichen Geschwüre erwähnt, die wie ausgenagt oder mit dem Locheisen ausgeschlagen erscheinen. Ulcera mit geschwollenen Rändern finden sich häufig aus dem Zerfall tnberkulöser Neubildung hervorgegangen.

Tiefe Defecte mit kleiner Oeffnung an der Oberfläche und unterminirten Rändern finden sich im Darm durch die unter dem Namen des „Folliculargeschwüres" bezeichnete, aus der Abscedirung kleiner Lymphfollikel entstandene Form vertreten, in der Aorta durch das sogenannte „atheromatöse Geschwür", bei welch' letzterem immer die Zerfallerscheinungen an der Oberfläche bemerkbar, Granulationsvorgänge dagegen höchstens mikroskopisch aufgefunden werden.

Granulationen.

Diejenige Eigenschaft, von der die „Wundgranulationen", welche das hervorstechende Merkmal der fortschreitenden Wiederherstellung des gestörten Zusammenhanges sind, ihren Namen haben, ist die feinkörnige Beschaffenheit ihrer Oberfläche. Hier begegnen wir wieder der Combination von Neubildung und Defect (s. oben S. 31), bei der die Grenzbestimmung oft grosse Aufmerksamkeit erfordert, aber im Interesse des Verständnisses nie umgangen werden darf, weil die specielle Diagnose der verschiedenen Geschwürsarten im wesentlichen auf ihr beruht.

Die Granulationen sind auf Geschwüren wie auf Wundflächen nur eine vorübergehende Erscheinung. In ihrem Aeussern sind sie etwas verschieden, durch die Blutfülle, die eine locale Ursache haben kann, oft auch durch die allgemeinen Verhältnisse des Körpers bestimmt wird. Wichtiger ist, entsprechend dem provisorischen Charakter der meistens sehr zarten Neubildung, die Absonderung an ihren Oberflächen, welche eines schützenden Ueberzuges, wie ihn besonders an der äussern Haut das derbe Epithel darstellt, mehr oder weniger entbehren.

Narben.

Wenn ein Geschwür „zur Heilung kommt" in dem Sinne, dass ein bleibender Zustand in Gestalt einer Narbe (s. oben) eintritt, so

kann dies zwar nie ohne eine Oberflächenveränderung im strengsten Sinne geschehen, allein oft genug, z. B. bei manchen Schleimhautgeschwüren, ist die Abweichung so gering, dass es besonderer Aufmerksamkeit bedarf, sie aufzufinden, und sicherlich wird manche derartige Narbe auch übersehen. An der äusseren Haut ist dies schon seltener, da die natürliche Gliederung der Oberfläche durch die Papillen und Falten an sich zu grob ist, um nicht durch nur irgendwie ausgedehnte Unterbrechungen schon in ziemlich merkbarer Weise gestört zu werden, auch wenn nur oberflächliche Ulceration und dementsprechend geringfügige Narbenbildung sich eingestellt haben.

Von den feinsten bindegewebigen Narbenbildungen, beispielsweise an der Darmschleimhaut, deren Unebenheiten noch bis zu einem gewissen Maasse durch die Ergänzung der Epithelbekleidung ausgeglichen und wenig sicht- und fühlbar werden, giebt es nun eine Fülle von Abstufungen, von den ohne wesentliche Deformation des Organs bestehenden Oberflächenanomalien bis zu vielgestaltigen Entstellungen. Beim Anblick der unbedeutenden Narbe eines kleinen Furunkels aber wird der Beobachter, ebenso wie bei den tiefen Einschnitten, die, durch grobe Bindegewebszüge bewirkt, beispielsweise die absonderliche Gestalt des Hepar lobatum charakterisireu, daran denken, dass neugebildetes faseriges Bindegewebe in beiden Fällen das Endproduct des reparativen Processes ist und aus seinem Verhältniss zu dem betroffenen Organ, aus seiner Menge und seinen besonderen Eigenschaften der Vorgang seiner Entstehung, also die Krankengeschichte des betroffenen Organs, erschlossen werden kann.

Die optischen Eigenschaften des Körpers.

Farbe und Zeichnung.

Den breitesten Raum nehmen unter den Merkmalen, die uns zur Diagnose anatomischer Abweichungen dienen, diejenigen ein, welche in Färbung und Zeichnung zum Ausdruck kommen, letztere hervorgebracht durch die Vertheilung der Farben, unter Umständen im Verein mit minimalen, makroskopisch nicht mehr deutlich als solche erkennbaren Unebenheiten der Oberfläche. Sie verleihen jedem Körpertheile, jedem Organ eine bestimmte Erscheinung, deren individuelle Schwankungen in der Norm verhältnissmässig geringe sind; jede Abweichung, welche sich von dieser Erscheinung bemerkbar macht, sei es im Allgemeinen, sei es auf bestimmte Stellen beschränkt, muss Gegenstand unserer Fragestellung werden. Wie wir dies schon im Anfang unserer Betrachtung gesehen haben und auch an anderer Stelle noch wiederholen müssen (s. oben S. 7), muss dies zunächst in zweierlei Beziehungen geschehen, die in jedem Falle die völlige Lösung des Räthsels bringen, wenn jede von ihnen ganz

beantwortet wird: 1. Wo sitzt die Abweichung? 2. welcher Art ist sie?

Frage 1, die Localfrage, wird beantwortet auf Grund der erkennbaren präformirten Structur, d. h. auf Grund der erkennbaren normalen Einrichtungen und ist also eine Aufgabe, zu deren Erledigung uns im Wesentlichen unsere Kenntniss der normalen Anatomie zu verhelfen hat. Auf die Ausführung etwa nothwendiger Messungen braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden, weil ihre Vornahme sich aus der Topographie der Organe von selbst ergiebt; sie ist aber namentlich dann nöthig, wenn nur wenig, oder wie das ja auch vorkommt, nichts mehr von der ursprünglichen Substanz des Theiles erhalten ist und die Form wie die Farbe durchaus abweichend sind. Die Indicationen decken sich dann mit denen, die wir bei Betrachtung der Form erörtert haben.

Die 2. Frage aber, die Qualitätsfrage, erfordert zu ihrer Beantwortung als ersten Act die Feststellung sämmtlicher Einzelheiten des Bildes und als zweiten die Analyse der Funde nach ihrer Beschaffenheit. Es sind hier nun wiederum Unterfragen zu stellen, die ihrerseits bezüglich jeder Structur sich aus den ersten Befunden ergeben. In zwei Richtungen bewegen sie sich: 1. Welche morphologische Eigenschaft bedingt das abweichende Aussehen? (Farbe und Zeichnung.) 2. Welche physikalischen und chemischen Abweichungen sind an den Bestandtheilen vorhanden?

Um nun diese Fragen beantworten zu können, müssen wir in erster Linie über das normale Aussehen der einzelnen Gewebsarten und Organbestandtheile völlig unterrichtet sein und uns Rechenschaft geben können, welche Eigenschaften ihr Aussehen (Farbe und Zeichnung) bedingen, dann welche physikalischen, vor allem optischen Eigenschaften den verschiedenen chemischen Körpern zukommen, aus denen unser Leib aufgebaut ist.

Wie bereits erwähnt, ist es bei der makroskopischen Untersuchung in sehr weitem Umfange die Farbe, als deren Gegensatz übrigens auch Farblosigkeit in Betracht kommt, die uns über die Beschaffenheit der Gewebe und Flüssigkeiten des Körpers Aufschluss giebt.

Vielfach verdankt die Farbe ihre Erscheinung einer Mischung (natürlich oft nur im optischen Sinne) von verschieden gefärbten Substanzen und es ist dann unsere Aufgabe, die verschiedenen Componenten des Bildes zu ermitteln. Solche Zustände sind z. B. die icterischen Färbungen der Gewebe, deren Substanzen mit Gallenfarbstoff durchsetzt, uns in den verschiedensten Abstufungen eines eigenthümlichen Gelb bis Grün erscheinen, ferner die gleichmässigen Färbungen verschiedener Theile durch Pigmente (normal an der Haut gewisser Körperstellen, wie Augenhöhle, Brustwarze, Scrotum, grosse Labien etc. und der farbigen Rassen) pathologisch an den mannigfaltigsten präformirten und neugebildeten Theilen.

Den grössten Einfluss auf das Aussehen der Organe hat aber

die alltäglich uns entgegentretende Betheiligung eines beweglichen, meistentheils sehr leicht verschiebbaren und darum in seiner Einwirkung höchst variabeln Bestandtheiles — nämlich des Blutes. Je nach seiner Vertheilung kann die grobe Erscheinung der Körpertheile sehr verschieden sein, und wir werden uns in einem besonderen Capitel mit diesem äusserst wichtigen Factor noch eingehend zu beschäftigen haben, weil er fast bei jeder diagnostischen Feststellung in Rechnung gezogen werden muss. Für das Eindringen in unseren Gegenstand dürfte es aber zweckmässig sein, für's erste von ihm abzusehen und uns anfangs nur mit der Erscheinung blutloser Gewebe zu befassen. Auch dies können wir nur, nachdem wir uns einen Einblick in die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körpersubstanzen verschafft haben.

Nichtleuchter und Selbstleuchter.

Alle Gewebe des menschlichen Körpers, alle in ihm enthaltenen Flüssigkeiten gehören der grossen Gruppe von Körpern an, die als „Nichtleuchter“ uns erst sichtbar werden durch das Licht, welches von einer Lichtquelle auf sie fällt und von ihren Oberflächen zurückgeworfen wird. Nur sehr vereinzelt unter den Lebewesen sind Selbstleuchter, die von ihrem ganzen Körper (Leuchtbakterien, unter den Protozoen Noctiluca miliaris), oder von gewissen Körpertheilen infolge chemischer Umsetzungen Licht ausstrahlen. Es handelt sich hierbei um eine Lebenserscheinung, die nach dem Aufhören des sie auslösenden Reizes erlischt, und wie sich dann zeigt, eine Function von Theilen ist, die in ihrem Ruhezustande wie alle anderen organischen Substanzen nicht leuchtend sind.

Durchscheinende und durchsichtige Gewebe.

Die Reflexion des Lichtes findet im Allgemeinen an den natürlichen oder an künstlichen Oberflächen der Organe statt, sei es, dass letztere durch stumpfe Trennung der Theile (Abziehen von Kapseln, Abpräpariren), oder mittels Durchschneidens (Schnittfläche) hergestellt sind. Dies wäre ausschliesslich der Fall, wenn es absolut undurchsichtige Gewebe gäbe. In Wirklichkeit aber reflectiren auch die unter der Oberfläche gelegenen Theile Licht. Je nach dem Maasse, in dem dies geschieht, werden die Substanzen dann als mehr oder weniger durchscheinend bezeichnet. Hält man solche Gewebe zwischen Auge und Lichtquelle, so lassen sie von dem Licht, welches sie nicht absorbiren, ein wechselndes Maass hindurch, neben der Beschaffenheit des Gewebes abhängig von der Dicke der Schicht.

Es giebt auch im menschlichen Körper Theile, welche für unser Wahrnehmungsvermögen vollständig durchsichtig sind und dementsprechend auch bei der Betrachtung im durchfallenden Lichte so gut wie nichts reflectiren, sondern die dahinter gelegene Lichtquelle

oder statt solcher dienende Nichtleuchter (siehe oben) deutlich und scharf erkennen lassen. Solche sich ähnlich dem Glase verhaltende Theile sind die Cornea, Linse und der Glaskörper des Auges. Wenn ihnen auch an Durchsichtigkeit kein anderes Gewebe gleichkommt, so ist es ja bekannt, dass auch andere Gewebe, in dünner Schicht wenigstens, in hohem Maasse durchscheinend, fast durchsichtig sind.

Von dieser Eigenschaft wird bei der mikroskopischen Untersuchung Gebrauch gemacht. Das Mikroskop ist bei einigermaassen starker Vergrösserung nur anwendbar, wenn Licht von dem Spiegel durch das Object und das Objectiv- und Ocularsystem ins Auge des Beobachters dringt. Dass trotz dieser Einschränkung das Gebiet der mikroskopischen Objecte ein so grosses ist, liegt an der Durchsichtigkeit dünner Schichten der verschiedensten Gewebe.

Auch die grobe Anatomie benutzt den Umstand, dass eine Durchtränkung mit stark lichtbrechenden Flüssigkeiten, d. i. solchen, deren Brechungsindex sich demjenigen der Gewebsubstanzen nähert, eine ausgiebige Erhöhung der Durchsichtigkeit herbeiführt. Uebrigens beruht dies auf einer alten Erfahrung, die, wohl zuerst von Naturvölkern des Alterthums gemacht, auch heute von nördlichen Volksstämmen (Eskimos) fructificirt wird. Diesen dienen dünne, getrocknete und mit Oel, das später unter dem Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs verharzt, durchtränkte, bindegewebige Membranen (thierische Blasen, Fascien) als Fenster ihrer Wohnungen.

Der Flüssigkeitsgehalt der Gewebe ist von grossem Einfluss auf ihre Durchsichtigkeit, was wir oft genug an anatomischen Präparaten, die längere Zeit der Verdunstung ausgesetzt waren, als einen schweren Schaden für ihre Erhaltung wahrnehmen; stark getrocknete Oberflächen sind für die Diagnose nicht mehr verwendbar und nöthigen den Untersucher, eine neue Schnittfläche herzustellen.

Pathologische Trübungen verschiedener Art.

Es ist bekannt, dass gekochte Gewebe, in denen durch Erhitzen Eiweiss zur Gerinnung gebracht wurde, mehr oder weniger undurchsichtig, trübe erscheinen. Da Eiweiss nur bei Anwesenheit von Wasser gerinnt, denn vollständig getrocknete Albuminate bleiben auch nach dem Erhitzen durchsichtig, so muss das Wasser beim Erhitzen von dem Eiweiss chemisch gebunden werden, und ist demnach nicht mehr in der früheren Menge vorhanden; also auch bei diesem Vorgang ist Verminderung des Imbibitionswassers die Ursache des Trübewerdens.

Die trockene, glanzlose Oberfläche giebt beispielsweise Kunde von der trockenen, in Folge Eiweissgerinnung wasserarmen Beschaffenheit geätzter Organe, auf welche Mineralsäuren, wie dies bei Vergiftungsfällen geschieht, eingewirkt haben. Keinem Zweifel unterliegt, dass sich diese Einwirkung noch nach dem Tode in der Zeit bis zur Leichenöffnung fortsetzt, indem durch Diffusion der Säure ein weiteres Vordringen derselben statthat und stärkere

Concentrationen mit den Geweben in Berührung kommen. Dies hat die Ausfällung grösserer Eiweissmengen und schwerer gerinnender Albuminate zur Folge. Es ist nicht immer möglich festzustellen, bis zu welchem Punkte die Coagulation beim Eintritt des Todes (der bezüglich der einzelnen Gewebstheile nicht gleichzeitig erfolgt) gediehen war. Diffusionserscheinungen, von den im Gewebe (vorzugsweise in den Venen) enthaltenen grossen Blutmengen ausgehend, deuten immer auf später eingetretene Säurewirkung hin, von der auch die Blutsubstanz betroffen wird, während Gerinnung des Blutes in den Gefässen für das frühe und schnelle Eindringen der Säure spricht. Die schwärzlichen sogen. Aetzschörfe des Magens und der oberen Darmpartien bei Vergiftung durch Säuren, Schwefelsäure, entstehen auf diese Weise aus dem Blute, das besonders in der Submucosa massenhaft extravasirt (siehe Capitel über Blut sowie Practicum II. Aufl. S. 420).

Totale Reflexion im physikalischen Sinne tritt bei der üblichen Art, im diffusen Lichte zu beobachten, nicht ein; sie kommt aber regelmässig bei der mikroskopischen Untersuchung zu unserer Wahrnehmung, z. B. an den schwarzen Rändern der Luftblasen oder Flüssigkeitstropfen und bei anderen Gebilden (z. B. elastischen Fasern), deren Brechungsindex sich von dem des umgebenden Medium weiter entfernt. Das focale Licht des Spiegels wird dann von gewissen Abschnitten der Oberfläche total zurückgeworfen, und unser Auge empfängt den exacten Ausdruck vom Fehlen jeder als Licht empfundenen Bewegung[1]).

Auf andere in der menschlichen Pathologie sehr wichtige Ursachen von Trübung kommen wir später zurück, es soll der geneigte Leser hier nur darauf hingewiesen werden, dass es sich lohnt, so nebenbei, bei der Mahlzeit, einmal die verschiedenen Trübungen des Fleisches durch Erhitzung zu studiren. Manche lehrreiche Beobachtung kann der Mediciner dabei machen und um so vielseitigere Erfahrung sammeln, als das vorwiegende Muskelfleisch doch nicht das einzige Animalische unserer gewöhnlichen Nahrung ist. Die beliebte Leber z. B. erscheint in einem Zustande auf der Tafel, die bei einem zartbesaiteten Gemüthe manche unliebsame Erinnerung an pathologisch getrübte Organe hervorzurufen geeignet ist. Die Verschiedenheit der Organstructur und der chemischen Beschaffenheit der animalischen Nahrung gestattet gleichfalls interessante Wahrnehmungen bei Tische; ich schlage hier nur die Nieren, auch Fischfleisch und Rogen in verschiedener Zubereitung vor — es braucht nicht gerade Caviar zu sein — an allen diesen Organen wird der aufmerksame Genussmensch lehrreiche Uebungen anstellen

---

1) Der Leser wolle nicht versäumen, sich die Bedingungen der totalen Reflexion an der Hand eines Lehrbuches der Physik wieder ins Gedächtniss zu rufen. Die bekannte Kochs-Wolz'sche Mikroskopirlampe wirkt durch totale Reflexion an der Oberfläche eines Glasstabes; in der Natur finden sich zahlreiche analoge Vorkommnisse.

können. Bei der Gelegenheit will ich verrathen, dass die beliebte Kalbsmilch (Bries) Thymusdrüse ist und der Vergänglichkeit dieses Organs ihren hohen Preis verdankt. Wer Erfahrungen über die praktische Entwickelung unserer jungen Freunde besitzt, wird es mir nicht verübeln, dass ich diese kleine Notiz hier einflechte. Der denkende Mediciner schöpft gelegentlich einmal auch aus der Suppe Belehrung.

Glanzlichter.

Die Quantität und Qualität des reflectirten Lichtes, welche uns den wesentlichsten Aufschluss über die Beschaffenheit des Gegenstandes unserer Untersuchungen geben, zeigen nun, entsprechend der grossen Fülle unserer differenten Wahrnehmungen, sehr mannigfache Unterschiede. Wird sehr viel, oder nahezu alles Licht, welches auf die Oberfläche fällt, zurückgeworfen, ohne dass ein nennenswerther Bruchtheil von ihm tiefer in die Theile eindringt (totale Reflexion), so erscheint der bekannte Glanz, welcher uns veranlasst, unser Auge in eine andere Stellung zu dem Object zu bringen, weil uns nicht daran liegt, das Spiegelbild der Lichtquelle (Sonne oder Lampe) zu betrachten, während wir die Beschaffenheit des Organs kennen lernen wollen. Aber immerhin ist das Auftreten eines solchen Bildes doch von Nutzen für unsere Beobachtung, denn es zeigt uns, dass keine Zerstreuung des Lichtes an der Oberfläche stattfindet, diese also entweder gleichmässig befeuchtet oder von Natur sehr glatt ist. Zwar sind Flächen von der Glätte einer polirten Glas- oder Metallfläche im menschlichen Körper nicht vorhanden, aber es giebt doch ausgedehnte Flächen von minimaler Rauhigkeit, die nur mit einer sehr dünnen Flüssigkeitsschicht überzogen zu sein brauchen, um vollkommen zu spiegeln. Die normale Hornhaut des Auges, bei der die Farblosigkeit und hohe Durchsichtigkeit hinzukommen, um sie dem besten Glase ähnlich zu machen, aber auch jeder mit reichlicher Flüssigkeit überzogene Abschnitt natürlicher oder künstlicher Oberflächen spiegeln, während sie getrocknet matt erscheinen, weil ihre feinen Unregelmässigkeiten das Licht diffus zurückwerfen.

Jedes Organ kann in Folge der Feuchtigkeit auf seiner Oberfläche mehr oder weniger solchen Glanzlichtes zeigen. Alle Abstufungen in der Intensität dieser Reflexion kommen z. B. an der intacten Haut zur Beobachtung, ausnahmsweise und nur in geringem Umfange bei Leichen, sehr gewöhnlich aber bei Lebenden, hervorgerufen durch Schweiss oder den feinen fettigen Ueberzug mit Hauttalg. Nicht nur die modernen Künstler haben in naturalistischer Darstellung dieses die wahre Structur der darzustellenden Theile ein wenig verhüllende Licht mit besonderer Liebe wiedergegeben; sehr classische Bildwerke aus der künstlerischen Blüthezeit der Niederlande und Spaniens bieten vortreffliche Köpfe und Hände, die ohne diese Reflexzugabe nicht den natürlichen lebenswahren Eindruck machen würden, der von ihnen ausgeht.

Interferenzerscheinungen.

In seltenen Fällen bietet die menschliche Anatomie auch das Phänomen der Interferenz der Lichtstrahlen; besonders auf der ein wenig trockenen Oberfläche von Sehnen und Fascien, bei den ersteren auch an Querschnitten erscheint ein buntes Spiel der Regenbogenfarben, das häufiger an anderen natürlichen und künstlichen Oberflächen (Perlmutter) beobachtet wird. Auch an den quer oder schräg durchschnittenen Fasern des Hamburger Rauchfleisches, seltener an Schinken und trockenem Kalbsbraten kann der aufmerksame Beobachter dies eigenartige Schillern der Oberfläche in allen Farben des Regenbogens wahrnehmen.

Sehr schön treten Farben dünner Plättchen an den feinen Lanugohärchen, sowohl an den gefärbten wie an den pigmentfreien, farblosen hervor, wenn sie vom directen Sonnenlicht getroffen werden. Die feinschuppige Beschaffenheit der Haaroberfläche, durch das Plättchengefüge hervorgebracht, erklärt die Erscheinung leicht.

Schattenwirkung.

Um vollständig zu sein, müssen wir nun noch das Entstehen von Schatten erwähnen, die sowohl durch undurchsichtige Theile, wie durch totale Reflexion an der Oberfläche durchsichtiger Elemente hervorgerufen werden, bei der beschränkten Transparenz der Mehrzahl der Gewebe aber keine grosse Bedeutung für das Zustandekommen der für die Diagnostik verwerthbaren Merkmale haben; nur bei der Betrachtung im durchfallenden Lichte kommt gelegentlich die eine oder andere derartige Schattenbildung von Belang zur Wahrnehmung.

Wir wollen aber nicht vergessen, dass es undurchsichtige Körper von ganz verschiedener optischer Qualität giebt, und zwar solche, die wenig, und solche, die viel Licht absorbiren, dass ferner die Dicke der Schichten sehr wesentlich den Grad der Durchsichtigkeit bezw. Undurchsichtigkeit beeinflusst, und dass ebenso qualitativ verschieden wie das reflectirte Licht, auch das durchfallende Licht sein kann, entsprechend der Absorption, welche von den verschiedenen Substanzen ausgeübt wird. Auch die Farbe des Schattens (totaler = schwarz) ist von der Beschaffenheit des Lichtes abhängig. Im Gegensatz zu dem makroskopischen Bilde unserer Objecte wird ihr mikroskopisches Aussehen sehr viel mehr durch Schattenwirkungen bestimmt.

Allgemeine physikalische Betrachtungen.

Es ist nützlich für das Verständniss der Reflexionserscheinungen überhaupt, wenn wir uns hier einmal klarmachen, wie die Unterschiede in dem Verhalten der reflectirenden Oberflächen zu Stande kommen.

Das gemischte Licht, welches auf unsere Objecte fällt, wird an ihrer Oberfläche nur zum Theil zurückgeworfen, ein Antheil dringt in die Gewebe, Flüssigkeiten etc. ein und wird in geringerer oder grösserer Tiefe

zum Theil gleichfalls reflectirt, wodurch die Transparenz der Substanzen zu unserer Wahrnehmung kommt. Zum Theil wird es absorbirt, d. h. es verlischt, und wir empfangen keinen Lichteindruck von der Tiefe, die nicht mehr genug Licht zurückwirft, um noch einen Effect auf unserer Netzhaut hervorzubringen.

Das diffuse weisse (gemischte) Licht wird nun aber auf seinem Wege durch die Substanzen, je nach ihrer optischen Dichte, verschieden zerlegt; es entsteht stets ein Lichtverlust, der aber um so geringfügiger ist, je durchsichtiger die durchleuchtete Substanz ist, und der nur wahrgenommen wird, wenn er eine gewisse Höhe erreicht. So erscheint die normale Hornhaut völlig durchsichtig: erst pathologische Trübungen ihres Gewebes reflectiren, während an der Iris das Licht, welches nicht reflectirt wird, durch die dicken Pigmentlagen ihrer Hinterseite völlig absorbirt wird.

Durch den Glaskörper dringen nur Strahlen zur lichtempfindlichen Retina, welche, durch die Linse geordnet, scharfe Bilder der Aussenwelt liefern. Es ist also nicht mehr diffuses Licht, nachdem es den Glaskörper durchdrungen, und dementsprechend erhalten wir auch bei der ophthalmoskopischen Betrachtung von allen Stellen der Retina, die wir uns zugänglich machen können, bei focaler Beobachtung ein scharfes Bild ihrer Beschaffenheit. Ebenso scharfe Bilder von der Lichtquelle, welche an den Oberflächen der Hornhaut oder an der Linse reflectirt wird, erhalten wir nun, wenn wir uns so stellen, dass bei gleichem Einfalls- und Ausfallswinkel der austretende Strahl in unsere Pupille gelangt. Alle Strahlen, bei denen dieses Verhältniss von Einfalls- und Ausfallswinkel nicht besteht, werden nicht von unserem Auge zu einem Bilde vereinigt und kommen nur allenfalls gelegentlich als Störungen der wahrgenommenen Bilder zur Perception.

Das gemischte, an der Oberfläche der Organe reflectirte Licht ist nun aber ein diffuses, weil, wie schon früher genugsam hervorgehoben, die zurückwerfenden Flächen nur ausnahmsweise absolut oder genauer gesagt, im Verhältniss zur Länge der Lichtwellen relativ eben sind.

Nach allen Richtungen des Raumes vor der reflectirenden Fläche wird für gewöhnlich das Licht zerstreut, und wir nehmen deshalb kein Bild der Lichtquelle, sondern ein Zerstreuungsproduct wahr, das ganz verschieden ist, je nach der Beschaffenheit der Oberflächen, auf die das gemischte, weisse Licht gefallen ist. Weiss erscheinen deshalb diejenigen Stellen unseres Objects, von denen das Licht qualitativ nahezu unverändert reflectirt wird, um so weisser, je weniger es an Intensität abgenommen hat, mit anderen Worten, je vollständiger die Reflexion erfolgt ist. Dabei wird sich noch ein Unterschied in der Transparenz der Theile ergeben, je nachdem die Lichtmenge vorwiegend in der oberen Lage des Gewebes oder an den tieferen Theilen reflectirt wurde. Die Sclera oculi und der hyaline Knorpel, Zähne, gebleichtes Elfenbein und gekochtes Hühnereiweiss sind Objecte, deren vergleichsweise Betrachtung in dieser Hinsicht empfohlen werden kann.

Es ist die Zahl und die Form der reflectirenden Flächen, welche die Eigenschaften des reflectirten Lichtes in erster Linie beeinflusst: erst in zweiter Reihe, aber für die Erscheinung nicht weniger wichtig, steht die optische Dichte der zu durchdringenden Gewebstheile. Bei der Erörterung von Organsubstanzen und Gewebsarten werden wir gerade auf diese Dinge noch oft zurückkommen müssen, obwohl nicht in allen Fällen wegen der Complicirtheit der Organstructur eine volle Analyse der Erscheinungen möglich ist. Immerhin können wir weit genug in dieselben eindringen, um auch die im Einzelfalle bemerkbaren Abweichungen der Organstructur dem Verständniss wesentlich näher zu bringen, als es die rein empirische Methodik der diagnostischen Routine vermag.

Die von diffusem Lichte beleuchteteu Körperbestandtheile verhalten sich unserem Auge gegenüber wie selbstleuchtende, d. h. sie senden Licht aus und zwar, wie wir eben annahmen, die grosse überwiegende Menge des ihnen zugegangenen Lichtes in qualitativ unverändertem Zustande. Fände seitens aller Objecte, wie bei den angeführten Beispielen, keine tiefere Einwirkung auf die Lichtstrahlen statt, so würde Alles um uns farblos oder weiss erscheinen und die anatomische Diagnostik den denkbar grössten Schwierigkeiten begegnen. Glücklicherweise ist dies anders.

Die Schwingungen, welche wir rls Licht empfinden, werden in hohem Maasse von der molecuiaren Beschaffenheit der Objecte beeinflusst und jedes durchleuchtete Gebildete ändert, — theoretisch wenigstens — die Qualität eines aus einem anderen Medium in ihn eintretenden Lichtstrahles. Die Grenze der Wahrnehmbarkeit dieser Aenderungen ist durch die Einrichtung unseres Sehorgans gegeben, welches nur für Schwingungen empfindlich ist, deren Wellenlänge innerhalb gewisser Grenzen liegt. Nach den individuellen Differenzen, welche nicht nur bezüglich der Empfindung der Lichtintensität, sondern auch der Lichtqualität (Farbenblindheit) bekannt sind, sowie nach den Ergebnissen der physikalischen Forschung muss angenommen werden, dass es sich eigentlich nur um recht grobe Unterschiede handelt, die wir überhaupt im Stande sind, wahrzunehmen. Immerhin reicht diese nur allein mögliche relative Genauigkeit, wie unter allen Verhältnissen des menschlichen Daseins, so auch hier aus, um uns recht schwere Aufgaben zu stellen und wir haben genug zu thun, um aus den Qualitätsdifferenzen des von den Objecten ausgehenden Lichtes die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Die physikalische Erklärung der verschiedenen Farbe des Lichtes auf Grund der Wellenlehre wolle sich der eifrige Leser wiederum mit Hülfe eines Lehrbuches der Physik vergegenwärtigen; wir brauchen hier nur zu beachten, dass das Licht beim Durchdringen der verschiedenen Medien zerlegt wird, und dass von den verschiedenen Componenten des gemischten Lichtes nach der verschiedenen molecularen Beschaffenheit des Körpes wechselnde Antheile zurückbehalten, absorbirt werden. Die von den gleichartig schwingenden Lichtstrahlen in Bewegung gesetzten Molecüle verbrauchen einen grösseren oder geringeren Theil der ihnen zukommenden Energie gerade derjenigen Strahlengattungen, welche sie selbst auszusenden vermögen (Kirchhoff'sches Gesetz) derart, dass Absorptions- und Emissionsvermögen eines Körpers für jede bestimmte Strahlenart proportional sind.

Würde irgendwo im Körper alles, oder nahezu alles Licht absorbirt, so würden die Gewebe, welche dies zu leisten vermöchten, schwarz erscheinen. Solche Gewebe giebt es nicht, das dunkelste Pigment der Augen oder in der Haut Farbiger reflectirt noch farbiges Licht, das die verschiedensten Nüancen von Braun aufweist; auf eine spectroskopische Qualification brauchen wir hier nicht einzugehen, da nicht viel darüber bekannt ist, obwohl gerade für exacte anthropologische Ermittelungen solche Feststellungen von Werth sein dürften.

Die grösste Schwärze im Körper wird hervorgebracht durch einen körperfremden Stoff, die Kohle, welche namentlich in dem Gewebe der Lungen bei Menschen und Hausthieren — wenigstens in grösseren Städten mit industriellen Betrieben — auffällige blauschwarze Anhäufungen bildet, auch die blauen Tättowirungen auszeichnet, welche den „ächtesten“, aber gewiss am allerwenigsten empfehlenswerthen Schmuck darstellen (vergl. Pract. II. Aufl. S. 232 f.).

Kehren wir jetzt zu den qualitativen Aenderungen zurück, welche das gemischte Licht auf seinem Wege durch die Organsubstanz erfährt, so

liegt es auf der Hand, dass alle Möglichkeiten uns entgegentreten können, also die grösste Mannigfaltigkeit der Lichtintensität und Farbe unsere Netzhaut trifft. Das Roth des Muskels, das Gelb des Fettes, die weisse Sehne und die blauen Augen, kurz alles, was uns begegnet, spricht in seinen Abstufungen zu uns über seine Zusammensetzung; wir werden diese Sprache in den folgenden Abschnitten zu verstehen suchen.

Nur müssen wir vorher noch auf die Farbenerscheinungen, die wir als Interferenzfarben kennen gelernt haben (s. S. 42), wieder zurückkommen.

Nach dem Helmholtz'schen Gesetz haben zwei Strahlen, die von demselben Punkte ausgehen, nach allen möglichen Brechungen und Reflexionen an Kugelflächen die gleiche Phase der Wellenbewegung an allen Stellen, welche die gleiche Entfernung von dem Punkte haben, von dem sie ausgegangen zu sein scheinen.

In dieser Lage befinden sich die Lichtstrahlen, die unsere Objecte sichtbar machen und trotz der zahllosen Brechungen, welche das Licht in den durchscheinenden Geweben erfährt, wird nur unter ganz bestimmten Bedingungen die Phasengleichheit gestört. Dies tritt da ein, wo die reflectirenden Oberflächen in einem solchem Abstande stehen, dass die von ihnen reflectirten Strahlen eine derartige Verzögerung erleiden, dass die Gangunterschiede ein Zusammentreffen von Wellenbergen mit Wellenthälern in dem austretenden Strahl herbeiführen. Bei einfarbigem Lichte wird hierdurch eine partielle Auslöschung, bei gemischtem Licht die Farbe dünner Plättchen hervorgerufen. Wo ein solcher Strahlengang in Folge der eigenartigen regelmässigen Structur eines Organs in grossem Umfange stattfindet, wie bei den bereits erwähnten Objecten (Fascien, Perlmutter, Seifenblasen) nehmen wir jenes geradezu metallische Leuchten wahr, das sich durch seine bunte, wechselnde Färbung von dem durch ultraviolette Strahlen in gewissen Substanzen hervorgebrachte Fluoresciren und Phosphoresciren durchaus unterscheidet [1]).

Interferenzerscheinungen im durchgehenden Licht sind den im reflectirten Licht sichtbaren complementär, aber sehr viel lichtschwächer, weshalb es sich erklärt, dass wir im durchfallenden Licht nichts von ihnen wahrnehmen, erst recht nicht, wenn wir die genannten Objecte mikroskopiren. Bei der mikroskopischen Untersuchung wird immer nur der optische Effect geringer Bruchtheile der Objecte geprüft, die dagegen bei der makroskopischen Untersuchung in verhältnissmässig sehr grossem Maasse, entsprechend dem Gesetze der Superposition, nach dem die verschiedenen als Sinneswahrnehmungen empfundenen Schwingungsformen sich addiren, auf uns einwirken.

---

1) Die lebhaften Schillerfarben auf Federn (z. B. Pfau, Taube, Ente, exotische Ziervögel), auf den Flügeln von Schmetterlingen, an Leib- und Flügeldecken von Käfern, die bisher allgemein als Interferenzerscheinungen aufgeführt wurden, sind nach neueren Untersuchungen (Walter, Die Oberflächen- und Schillerfarben. Braunschweig 1895) bis auf wenige Ausnahmen reine Reflexionsfarben. Sie entstehen wie die Oberflächenfarbe stark absorbirender Farbstoffe (z. B. Fuchsin) dadurch, dass die verschiedenfarbigen Stellen des Spectrums in ausserordentlich verschiedener Stärke reflectirt werden. Es zeigt sich der grosse Unterschied dieser Erscheinungen von den Interferenzfarben auf Fascien und Perlmutter schon dadurch, dass sie stets sehr intensives grünes, blaues oder rothes Licht aufweisen, während in den Interferenzfarben alle Farben des Spectrums vertreten sind.

Betrachtet man ein mikroskopisches Präparat, welches zahlreiche feine undurchsichtige Elemente enthält, z. B. ein Präparat von Mottenschüppchen, gegen das Fenster im directen Sonnenlicht mit dem blossem Auge, so treten Farbenerscheinungen auf, die den durch Interferenz reflectirten Lichtes hervorgerufenen sehr ähnlich, aber Beugungserscheinungen sind. Besonders gut sind sie an Diatomeenpräparaten; auch an dünnen Objecten vom Eiter sind sie zu bemerken. Die totale Reflexion an den Flächen der an sich durchlässigen farblosen Gebilde stellt die für das Zustandekommen der Erscheinung erforderlichen nicht durchleuchteten Kanten her; die Erscheinung ist bei den Diatomeen am intensivsten, weil ihre Structur die für dies Phänomen günstigste Gitterbildung sehr schön aufweist. Im Uebrigen beruht aber auch diese Erscheinung auf dem Zustandekommen interferirender Strahlen.

III.

Consistenz.

Allgemeine physikalische Bedingungen.

Unter der „Consistenz" verstehen wir die Summe derjenigen physikalischen Eigenschaften der Körpertheile, welche aus den Verhältnissen des Zusammenhangs ihrer Bestandtheile (Cohäsion und Adhäsion) hervorgeht und durch von den Händen vermittelte Sinneswahrnehmungen zu unserer Kenntniss kommt.

Die Kräfte, welche den Zusammenhang der Theile bedingen, werden in der Physik als Cohäsions- und Adhäsionskraft bezeichnet: Cohäsion, die moleculare Attractionskraft, welche die Molecüle eines Körpers zusammenhält und sich ihrem Auseinanderweichon bei störenden Einwirkungen von Aussen widersetzt. Adhäsion die Kraft, welche das Aneinanderhaften von Theilen verschiedenartiger Körper bewirkt und ganz wesentlich mit von der Beschaffenheit der Oberflächen abhängig ist. Erscheinungen der letzteren Art haben wir vor uns bei den Objecten der anatomischen und pathologisch-anatomischen Untersuchung.

Die Filtrationsvorgänge, die in der Einrichtung des Körpers neben den osmotischen eine so grosse Rolle spielen, sind das Ergebniss von Adhäsionserscheinungen, wie ja auch alle organischen Bildungen aus chemisch differenten, vielfach nicht mischbaren Substanzen, in zweckmässigem Gefüge aufgebaut, höchst complicirte Oberflächengestaltungen der einzelnen Componenten — eine sehr entwickelte Porosität — aufweisen.

Methodik der Consistenzprüfung.

Weil das Kind unter Beihülfe der Hände „sehen" lernt und sich so eine körperliche Vorstellung von seiner Umgebung verschafft, es aber nach der Meinung Vieler dem gelehrten Beobachter nicht ansteht, sich eines so kindlichen, scheinbar unbeholfenen Weges zu bedienen, ist die Benutzung der Hautempfindung zur Ermittelung anatomischer Verhältnisse vielfach in unverdienten Misscredit gekommen und ihre Schulung über Gebühr zurückgesetzt worden. Die

Betrachtung mit dem Auge ist allerdings unter allen Umständen die schonendere Methode der Untersuchung und darum stets in jeder Richtung voll auszuführen, bevor irgend eine andere angewandt wird, aber wer in der „Schulung" soweit gehen würde, nur das Auge anzuwenden und auf seine anderen Sinnesorgane, insbesondere das Tastvermögen, ganz zu verzichten, würde sich eines höchst werthvollen Hülfsmittels berauben.

Wie das anatomische Sehen, so hat auch das „anatomische Fühlen" seine Methodik, von deren Beherrschung die Erfolge abhängen. Den Ungeübten sieht man häufig in der Scheu, seine Hände mehr als unumgänglich zu verunreinigen, mit der Spitze des Zeigefingers auf das ihm vorliegende Object losfahren und durch eine eigenartig drehende, oft geradezu bohrende Bewegung tiefe Eindrücke, ja an brüchigen Organen eine partielle Zertrümmerung hervorbringen. Neben der Schädigung des Objectes spricht auch der Umstand gegen diese Methode, dass eine zutreffende Feststellung der Consistenzverhältnisse auf diesem Wege ganz unmöglich ist. Das universellste und zweckmässigste Verfahren besteht darin, dass der Untersucher mit zwei oder drei zusammengehaltenen Fingern (dem zweiten bis vierten) ohne erheblichen Druck sanft über die Oberfläche des Organs streicht. Auf diese Weise lässt sich sowohl der Widerstand gegen Verschiebung, den das Object im Allgemeinen bietet, vergleichsweise bestimmen, als auch die Unterschiede in der Consistenz der verschiedenen Partien deutlich dabei zu unterscheiden sind. Unter Umständen wird auch ein Schwappen des Objectes als Ausdruck hoher Verschieblichkeit der Theile, ohne dass deren Zusammenhang gelöst ist, auf diese Weise ermittelt. Im Allgemeinen gilt es also, weichere Objecte nicht zu verletzen und an den härteren nicht bei unsanftem Zufassen die eigenen cutanen Nervenendorgane durch Compression zu lähmen.

Bevor wir an die Betrachtung der Consistenzverhältnisse einzelner Gewebe und Organe gehen, müssen wir uns Rechenschaft geben über diejenigen Eigenschaften der menschlichen Gewebe, welche im Wesentlichen die Consistenz bedingen und ändern.

Aggregatzustände.

Die thierischen Organe gelten im Allgemeinen als feste Körper im Gegensatz zu der flüssigen und gasförmigen Natur der umgebenden Medien. Es ist aber festzuhalten, dass die im bürgerlichen Leben und in der wissenschaftlichen Sprache üblichen Bezeichnungen der Aggregatzustände nicht durchaus gegensätzliche, überall scharf trennbare Eigenschaften meinen, sondern dass es graduelle Differenzen des molecularen Zusammenhanges giebt, welche die präcise Fassung des Urtheils bezüglich vorhandener Uebergänge sehr erschweren können.

So dürfte es als eine offene Frage angesehen werden, ob die Mehrzahl der in der Natur vorkommenden Eiweisskörper, die

wichtigsten Bestandtheile aller lebenden Substanz, im physikalischen Sinne feste oder flüssige Körper sind.

Feste Körper sind nichtabsolut starr, sondern ihre Theile sind nur in relativ engen Grenzen gegeneinander verschiebbar im Gegensatz zu der leichten Verschieblichkeit flüssiger Körper. Letztere theilen mit den festen Körpern die geringe Zusammendrückbarkeit und unterscheiden sich dadurch von den gasförmigen Körpern. Die Theile der letzteren wiederum sind in hohem Masse verschieblich und lassen sich auf einen kleinen Bruchtheil ihres ursprünglichen Volumens zusammendrücken.

Festweiche Bestandtheile.

Die Consistenz der Organe wird bestimmt durch die Summe der Antheile, welche Körper von verschiedenartigem molecularen Zusammenhange an ihrem morphologischen Aufbau haben, und zwar nicht nur der Quantität nach, sondern auch nach der Art der Anordnung, die von bedeutendem Einflusse auf die mechanischen Verhältnisse sein kann.

So wird noch Niemand daran gedacht haben, Blut und Lymphe den festen Bestandtheilen des Körpers zuzurechnen, weil in ihnen im Gegensatz zu dem flüssigen Plasma zahllose cohärente Körper — die farblosen Zellen und die rothen Blutkörperchen — durch das Mikroskop nachgewiesen werden können. Dagegen wird Mancher zweifelhaft sein, welcher Kategorie er den auf dem frisch hergestellten Durchschnit einer hyperplastischen Milz, z. B. in einem Falle von Abdominaltyphus, hervortretenden rothen Brei zurechnen soll; ist hier auch ein grosser Theil der farblosen und farbigen Zellen in der gleichzeitig hervortretenden Gewebsflüssigkeit (Blutplasma, Lymphe, Gewebsaft) schwimmend enthalten, so wird doch ein nicht geringer Antheil dieser Zellen, durch zusammenhängende Structuren (reticuläres Bindegewebe, Capillaren) und die eigene Klebrigkeit in bestimmter Anordnung untereinander relativ unverschieblich festgehalten.

Die sogenannte Krebsmilch, die auf der Schnittfläche grösserer zellenreicher Neubildungen als eine mehr oder weniger zusammenhängende Absonderung erscheint, wird, obwohl verhältnissmässig zähflüssig, mit demselben Rechte den Flüssigkeiten zugezählt, wie z. B. das Blut, und doch giebt es ganz analoge Producte aus anderen krebsigen Neubildungen, deren Theile durchaus nicht so leicht verschieblich, in Form von Pfröpfen oder sogar längeren Zapfen über die Schnittfläche hervortreten, und doch nur in Folge der grösseren Starrheit ihrer Zellen und ihrer verschränkten Anordnung, deren Zusammenhang oft noch durch oberflächliche ineinandergreifende Leisten oder intercellulare Brücken erhöht wird, den Eindruck fester Körper hervorrufen (vergl. Pract. II. Aufl. S. 220).

Es ist nicht zweckmässig, für die Betrachtung der Consistenzverhältnisse die Theorie der Aggregatzustände heranzuziehen. Diese lehrt, dass der Aggregatzustand eines Körpers abhängig ist von der ihm eigenen Bewegungsenergie, welche als Arbeit aller seiner Mole-

cüle zu Tage tritt, abhängig von der Beschaffenheit seiner Umgebung (Temperatur, Druck). Wäre irgend ein Eiweisskörper ein einfacher fester Körper im physikalischen Sinne, so müsste er durch Erwärmung seiner Theilchen verschieblicher, also flüssig werden. Es handelt sich jedoch um eine sehr zusammengesetzte Substanz von ebenso verwickelter chemischer Beschaffenheit, deren physikalische Natur nicht einfach zu formuliren ist. Bei Erwärmung tritt bald Starre ein, die auf chemische Aenderungen zurückzuführen ist, und wir erhalten einen im bürgerlichen Sinne zweifellos festen Körper, das geronnene Eiweiss.

Als auch im physikalischen Sinne feste Körper sind unbestreitbar die Knochen anzusehen. Neben den anorganischen Kalksalzen, welche ihnen hohe Festigkeitverleihen, findet sich noch eine organische Grundsubstanz, die, nach Entfernung der ersteren durch Säureeinwirkung, allein vorhanden ist, ein Gewebe, wie jedes andere des Körpers in der natürlichen Entwickelung aus Zellen entstanden. Sie ist von derselben „festweichen“ Beschaffenheit, die in mannigfachen Abstufungen allen übrigen Organen eigen ist.

Mehr oder weniger weich — biegsam, geschmeidig — sind die Einrichtungen des Körpers mit Ausnahme der Knochen dennoch von im einzelnen sehr verschiedener Consistenz, die, wie oben bereits festgestellt, ganz wesentlich auch von der morphologischen Structur abhängig ist. Es sind zwei Gruppen histologischer Elemente, denen alle Gewebsbestaudtheile sich einordnen lassen: Zellen und intercellulare Substanzen; aus den qualitativen und quantitativen Verhältnissen beider ergiebt sich in jedem Falle auch die Consistenz des Organs; Aenderungen in einer oder der anderen Hinsicht führen zu Consistenzänderungen, die häufig genug ein sehr hervortretender Ausdruck pathologischer Zustände sind (vgl. S. 63ff.).

Dehnbarkeit und Elasticität, Elasticitätsgrenze.

Der Cohäsion und Adhäsion, welche in den Organen zur Geltung kommen, wirkt die Manipulation entgegen, die wir beim Betasten vornehmen, ohne dass jedoch bei vorsichtiger Palpation eine dauernde Störung des Gleichgewichts der Theile hervorgerufen wird. Dass dies nicht geschieht, beruht auf den, jenen organischen Gebilden gleichwie den in physikalischem Sinne festen Körpern zukommenden Eigenschaften der Dehnbarkeit und der Elasticität[1]),

1) Feste Körper, die durch äussere Einwirkungen eine dauernde Gestaltsveränderung erleiden, indem sich ihre Theile zwar nicht voneinander völlig trennen, aber in eine neue Lage zueinander gebracht werden, sind als mehr oder weniger biegsam, dehnbar, zu bezeichnen. Auch den weichen Gebilden des thierischen Körpers kommt die gleiche Eigenschaft in hohem Maasse zu, jedoch wirkt ihr eine andere Eigenschaft, die Elasticität, stark entgegen. Elastisch sind diejenigen Körper, welche nach erlittener Formveränderung mehr oder weniger vollständig ihre frühere Ausdehnung und Gestalt wieder erlangen. Die Organe

Die Knochen mit ihren zusammenhängenden Kalkmassen lassen sich für die theoretische Betrachtung als feste Körper mit hoher Druck- und Zugfestigkeit ansehen. Wird durch eine Belastung bei ihnen die Elasticitätsgrenze überschritten, d. h. der Punkt, über den hinaus die Herstellung der ursprünglichen Gestalt nicht mehr möglich ist, so kommt es zu plötzlichem Bruch, weshalb sie zu den spröden Körpern gerechnet werden können, während sich bei weichen Theilen in dem gleichen Falle ohne Continuitätstrennung eine dauernde Gestaltsveränderung einstellen würde.

Ein eclatantes Beispiel für das zuletzt erwähnte Ereigniss sind die sog. Schwangerschaftsnarben, die nach überstandener Schwangerschaft am Unterleib zurückbleiben und mit denen diejenigen Störungen der Haut übereinstimmen, welche an der Bauchhaut bei Hydrops ascites, bei Bauchhernien, oder an anderen Stellen in Folge längeren Bestehens starker Spannung auftreten.

Porosität.

Alle Theile des Körpers sind, wie bereits erwähnt, „porös", d. h. abgesehen von relativ groben Spalten, die sich in ihrem Aufbau aus Zellen und Intercellularsubstanzen finden, und als Saftspalten zum Theil ohne weiteres mit dem Mikroskop gesehen, zum Theil erst durch künstliche Mittel (Injection) deutlich dargestellt werden können, sind sie auch noch vermöge des molekularen Baues ihrer Substanz durchgängig für Flüssigkeiten und Gase, die wie Flüssigkeiten absorbirt werden.

Bei der Beurtheilung des Antheils, welchen der Wassergehalt an der Consistenz der Organe hat, sind die zwei physikalischen Formen der Wasserhaltung in einem porösen Körper auseinander zu bringen. In den groben Spalten kommt die Hydrostatik zur Geltung und eine bedeutende Rolle auch der Capillarattraction zu, welche sich durch das Zusammenwirken von Cohaesion und Adhaesion erklären. Aenderungen in der Quantität der betheiligten Flüssigkeit können grosse Abweichungen der Consistenz herbeiführen und zwar eine Erschlaffung, wenn die dem Druck der Flüssigkeit ausgesetzten Gewebstheile diesem nachgeben, während eine Zunahme der Consistenz eintritt, wenn die Widerstandsfähigkeit des Gewebes, deren Flüssigkeitsdruck gewachsen, eine grössere Spannung seiner Bestandtheile ermöglicht.

In der morphologischen Zusammensetzung begründet ist es, dass die in den fein-porösen Theilen zur Wirkung kommenden osmotischen Vorgänge trotz des so sehr viel stärkeren osmotischen Druckes

---

des menschlichen Körpers verfügen zum Theil über besondere Einrichtungen, deren Function nach voraufgegangenen Gestaltsveränderungen die Herstellung des früheren Zustandes ist (elastische Fasern, elastische Membranen).

den Filtrationsvorgängen an Einfluss auf die Consistenz meistens nachstehen.

Als Beispiel möge hier der Unterschied angeführt werden in dem Widerstande, welchen die Nabelschnur und die Sehne eines Muskels desselben Individuums der palpirenden Hand bereiten. Er beruht zum Theil auf der verschiedenen Quantität der mechanisch in der Raumeinheit festgehaltenen Flüssigkeit, die in dem losen Schleimgewebe der Nabelschnur, theils in der schleimigen Intercellularsubstanz als Quellungswasser festgehalten, theils in den Saftspalten reichlich vorhanden ist, während in der Sehne nur wenig diffundirt und in den engen Lymphräumen noch weniger Flüssigkeit vorhanden ist.

A. Einfluss der Zellen auf die Consistenzverhältnisse.

Consistenz der Zelle im Allgemeinen.

Beschaffenheit und Zahl der Zellen sind von erheblichem Einflusse auf die Consistenz der Körpertheile, normaler wie pathologischer Producte der Lebensthätigkeit.

Haben wir auch keine Möglichkeit, das grobe Mittel der Consistenzprüfung, die Tastempfindung, den einzelnen Zellen gegenüber in Action treten zu lassen, so ist es doch nicht paradox, von einer Consistenz der nur mikroskopisch wahrnehmbaren Zelle zu sprechen, da die Factoren der Consistenz — Cohäsion und Adhäsion — auch an ihnen wahrgenommen werden und vielfache Abstufungen erkennen lassen.

Die mikroskopische Beobachtung der bei der Präparation wirksamen mechanischen Insulte — solche vermeidet selbst die subtilste Technik nicht — giebt mannigfache Aufschlüsse.

Deformationen frisch dem Körper entnommener oder gar noch lebender Zellen (z. B. von niederen Thieren und Pflanzen) treten oft genug ungewollt, in Folge der Vorbereitung für bestimmte Untersuchungszwecke, auf dem Objectträger ein. Es ist besonders die Ungleichartigkeit der Schädigung an verschiedenartigen Zellen unter sonst gleichen Bedingungen, welche Differenzen der Consistenz offenbart. Bei den meisten Organismen bedarf es oft überhaupt nicht solcher Eingriffe, indem die einfachen Gegensätze, welche die grössere oder geringere Verschieblichkeit des strömenden Protoplasma und die constanten Formen nicht contractiler Zellen bieten, eine ganze Scala nach den vitalen Zuständen und den äusseren Bedingungen häufig wechselnder Consistenzgrade enthüllen.

Natürlich ist auch die Beobachtung am Lebenden geeignet, manche Aufschlüsse zu geben; die dem Mikroskopiker so willkommenen Objecte von lebenden Wirbelthieren oder überlebenden Theilen zeigen manche interessante Erscheinung, die auf der eigenthümlichen Consistenz der Zellen beruht. Beispielsweise verrathen amöboid bewegliche

Leukocyten unter günstigen Verhältnissen, Flimmerzellen (Bronchien, Tuben u. A.) sogar noch unter recht erschwerenden Bedingungen, tagelang nach dem Tode des Individuums, eine durch hohe Verschieblichkeit und Biegsamkeit characterisirte Consistenz. An Zunge und Schwimmhaut des lebenden Frosches kann derjenige, welcher die ovalen Blutscheiben der Amphibien nur aus todten und fixirten Objecten kennt, seine Vorstellungen leicht korrigiren; nicht starr, sondern in hohem Maasse schmiegsam müssen die lebenden Scheiben sein, welche, auf dem Sporn einer Gefässgabelung reitend, sich der Stromrichtung entsprechend in die Gefässäste umbiegen können.

Consistenz des Zellkernes.

Cadaveröse Einwirkungen und Schädigungen bei der Präparation sind es, welche in vielen mikroskopischen Präparaten, besonders oft in solchen von gewissen bösartigen Geschwülsten (Sarcomen) zum Auftreten der sogenannten „freien“ Kerne führen (vergl. Practicum. II. Auflage. S. 211), die vor Jahrzehnten eine fatale Rolle in den Discussionen der Histologen gespielt haben. Ueberwiegend durch das Eindringen differenter Flüssigkeiten, welches zu ungleichmässiger Quellung führt, zum Theil wohl auch durch die mechanischen Insulte bei der Herstellung des Präparates löst sich der Zellkörper von dem Kern ab, und seine Bruchstücke werden oft unkenntlich und vielleicht auch wegen ihrer geringeren Auffälligkeit vielfach übersehen. Dass aber der Zellkörper im Allgemeinen spröder und seine Cohäsion weit geringer ist, als diejenige des Kernes, auch im abgestorbenen Zustande, das geht daraus hervor, dass die Kerne fast ausnahmslos wohl erhalten sind. Rechtzeitig angewandte härtende Mittel, welche das Eiweiss des Zellkörpers coaguliren, wirken dem Freiwerden der Kerne in solchen Präparaten erfolgreich entgegen.

Dass auch im Kern festere und weichere Bestandtheile unterschieden werden können, wird jedem klar sein, der einmal die Structureigenthümlichkeit von Kernen ins Auge gefasst hat. Kernmembran, Kerninhalt, Kernflüssigkeit geben nur die Summe, die hier, ohne dass es nöthig wäre, auf Einzelheiten einzugehen, als Kernconsistenz der aus nicht minder complicirten Factoren hervorgehenden Consistenz des Zellkörpers entgegengestellt wird.

Die Consistenz der nach den Zellarten, wie nach ihrem individuellen Zustand (namentlich den Altersunterschieden) sehr mannigfaltig aufgebauten Kerne ist natürlich keine gleichartige, immerhin ist für die Consistenz der Zellen die Bedeutung dieser Differenzen keine grosse, wie überhaupt der Einfluss des Kerns als mechanische Einheit gegenüber dem Zellkörper zurücktritt.

Protoplasma und Zellkörper.

Welcher theoretischen Auffassung bezüglich der Zellstructur auch der Einzelne folgen mag, so ist doch allgemein anerkannt,

dass nur ein Theil der Zelle aus dem sogen. Protoplasma besteht. Dieses, eine homogene oder sehr feinkörnige contractile, daher in hohem Maasse verschiebliche Substanz, bildet in vielen Zellarten den ganzen Zellkörper oder seinen grössten Antheil, in anderen einen nur geringen. Es ist wohl als richtig anzunehmen, dass, ganz abgesehen von Einschlüssen, die als solche zu erkennen sind, auch alle anders gearteten Theile des Zellkörpers durch eine Umwandlung aus protoplasmatischer Anlage hervorgegangen sind[1]).

Vacuolisirte Zellen.

Eine Einrichtung, welche an den Zellen höherer Organismen weniger hervortretend, als an denjenigen niederer, immerhin aber auch in menschlichen Zellen in gewissem Umfange beobachtet wird, sind die sogen. Vacuolen, Hohlräume, die mit einer flüssigen oder festen, in jedem Falle mit dem Protoplasma nicht mischbaren Substanz gefüllt sind. Diese Vacuolen umgiebt in vielen Fällen eine in Pflanzenzellen von dem Protoplasma bisweilen künstlich trennbare, dichtere Hülle, ihrer Qualität nach der sogen. Zellmembran mancher thierischen Zellen scheinbar analog. Letztere, in der Mehrzahl der Zellen von dem Protoplasma in der Zusammensetzung nicht chemisch unterschieden, nur dichter angeordnet als die körnerreichere centrale Zellsubstanz, wird für die Zellconsistenz von um so grösserer Bedeutung sein, je grösser die Oberfläche der Zelle im Verhältniss zu ihrem Volumen ist, d. h. im Allgemeinen werden kleine Zellen relativ fest, grössere von gleichartiger Zusammensetzung in steigender Proportion weicher sein. So ist es verständlich, dass schon im groben Lymphknoten von normaler Beschaffenheit sich erheblich fester anfühlen, als entsprechend gebaute Neubildungen mit grösseren Zellen, wie sie z. B. in der Gruppe der Sarcome gefunden werden, wobei allerdings auch die relative Grösse des bei den kleineren Zellen verhältnissmässig grossen Kernes noch ihren Theil beitragen könnte, indem der die Zellkörpersubstanz an Festigkeit übertreffende

1) Es darf vielleicht an dieser Stelle auf einen im letzten Jahrzehnt sehr verbreiteten Missbrauch des Wortes „Protoplasma" hingewiesen werden. Ursprünglich von Mohl für die strömende Substanz lebender Pflanzenzellen allgemein eingeführt und sicher in gleicher Weise auch für die analoge Substanz thierischer Zellen berechtigt, wird es jetzt von jüngeren Autoren kurzweg für „Zellkörper, Zellenleib" gebraucht im Gegensatz zum Kern. Unbekanntschaft mit der Entwickelung der mikroskopischen Tinctionstechnik hat dazu geführt, dass diese Namensübertragung stattfand, weil der tinctorielle Gegensatz zwischen Protoplasma und Kernsubstanz sich, meistens sogar noch in verstärktem Maasse, bei Zellkörpern und Kernen wiederfindet, was ja nach der biologischen Stellung des Zellkörpers nur natürlich ist. „Protoplasma" meint eine durch bestimmte Eigenschaften characterisirte Substanz, der man ihren Namen lassen sollte, während der Zellkörper, als zunächst rein morphologischer Begriff mit seinem durchaus verständlichen Namen zufrieden sein kann, obwohl dieser ja für gewöhnlich nicht griechisch gebraucht wird.

Kern in kleinen Zellen der Verschiebbarkeit des Zellkörpers entgegen zu wirken vermag.

Geschwulstzellen, Leberzellen.

Besondere Betrachtung erfordert der Einfluss der bereits erwähnten Vacuolen auf die Consistenz der Zelle, insofern neben der Verdichtung der umgebenden, daher festeren Zellsubstanz die Beschaffenheit des Inhalts nicht ohne Bedeutung sein kann.

Trägt die Verdichtung der Zellsubstanz um so mehr zur Erhöhung der Zellconsistenz bei, je kleiner die Vacuolen und je zahlreicher diese Einschlüsse sind, so kann andererseits der Zusammenhang der Zelle durch die Vacuolenanordnung sehr geschwächt werden. So lässt sich leicht an grossen Zellen von Geschwülsten, deren Vacuolen mit tropfenförmigen, nicht selten schleimigen oder mit sehr cohärenten hyalinen Massen gefüllt sind, beobachten, wie in Folge eines kräftigen Angriffs bei der Präparation der Zusammenhang der Zellsubstanz sich an einer dünnen Stelle trennt und der Inhalt der Vacuolen frei wird. Bei mit Fett beladenen Leberzellen, welche durch jede nur einigermaassen unsanfte Berührung verletzt werden und das Fett austreten lassen, scheint sogar die wegen der Aufnahme meistentheils grösserer Fetttropfen stark gedehnte, unter Umständen geradezu schwammig angeordnete Substanz des Zellkörpers sich unter einer nicht unbedeutenden Spannung zu befinden, die um so näher der Elasticitätsgrenze angenommen werden muss, als die Substanz dieser Zellen im Vergleich mit contractilem Protoplasma sehr spröde erscheint. Dies lässt sich nicht nur aus den eckigen Formen der Bruchstücke ableiten, sondern schon aus der präformirten polyedrischen Gestalt der normalen Zellen, denen jede manifeste Contractilität abgeht, während sie jedoch, wie das angeführte Beispiel zeigt, eine immerhin beträchtliche Dehnbarkeit aufweisen.

Wenn die in grossem Umfange fettig infiltrirten Lebern, je fettreicher sie sind, um so derber sich anzufühlen pflegen, so ist das nicht allein auf die besondere Prallheit der einzelnen Zellen zurückzuführen. Die Derbheit ist auch das Resultat der durch Anspannung herabgesetzten Verschieblichkeit des zwischen den Leberzellen befindlichen Gerüstes, an der wiederum die erhöhte Consistenz der vergrösserten und durch die Fettanhäufung prall gewordenen Zellen gleichfalls ihren Antheil hat (vergl. S. 62, Organgerüste).

Epidermiszellen.

Mehr noch als die regulären Zellen der Leber und anderer drüsigen Organe (z. B. Nieren) weicht, um ein weiteres Beispiel heranzuziehen, die Consistenz der meisten Epidermiszellen von derjenigen des Protoplasma ab. Namentlich die Zellen der untersten Schicht sind noch sehr weich und zeigen in ihrer feinkörnigen Beschaffenheit auch optisch die grösste Aehnlichkeit mit dem Protoplasma einfacher organisirter Zellen. Bis weit hinauf in die oberen Lagen theilen mit ihnen die Elemente die Eigenschaft der meisten

Zellen, den auf sie eindringenden, ihrer Cohäsion und der Adhäsion an den Nachbarzellen entgegenwirkenden Insulten in beschränktem Maasse auszuweichen, wie sie hier z. B. von den eingewanderten Leukocyten ausgehen, deren Kerne und Körper in den unteren Epidermislagen leicht wahrzunehmen sind. Nach Aufhören des von den letzteren ausgeübten geringfügigen Stosses nimmt die nur innerhalb ihrer Elasticitätsgrenze aus der Gleichgewichtslage gebrachte lebende Substanz ihre frühere Lage wieder ein.

Je weiter sich aber durch Verhornung die Substanz der durch die nachwachsenden tieferen Lagen nach oben geschobenen Zellen chemisch umbildet, desto mehr ändert sich auch ihre physikalische Beschaffenheit. Von der Aenderung des optischen Verhaltens, die vor allem in erhöhter Durchsichtigkeit zum Ausdruck kommt, sehen wir hier ab. Nicht minder nimmt aber die Consistenz der einzelnen Zellen zu, sie werden zäher, in den obersten Schichten fast spröde, und die Adhäsion der Zellen aneinander wird mit zunehmender Formänderung (Abplattung, Ausgleichung der feinen Unebenheiten an der Zelloberfläche) geringer. Die hohe Elasticität der einzelnen verhornten Zellen, die z. B. in dem ganz aus Hornzellen bestehendem Haar leicht zu Tage tritt, kann aber auch die oft bemerkbare Sprödigkeit der äusseren Epidermislagen noch deutlicher machen, indem sie die feinen Risse, die bei dicker trockener Epidermis zwischen den Zellen entstehen, erweitert, zum Theil vielleicht sogar erst hervorruft.

B. Abhängigkeit der Consistenz von den Intercellularsubstanzen.

Gegenüber der überwiegenden Wichtigkeit, welche die Zellen für Entstehung und Erhaltung der Gewebe besitzen, wird die Bedeutung der intercellularen Massen für den anatomischen Aufbau für gewöhnlich unterschätzt. Dass der Volumenantheil der Zellen in vielen Geweben des menschlichen Körpers weit hinter der Masse der intercellularen Substanzen zurücktritt, sollte nicht vergessen werden. Der Mensch und die höheren Thiere bestehen anatomisch betrachtet, nicht so vorzugsweise aus Zellen, wie gemeinhin wohl angenommen wird.

Für die Consistenz aller Theile des Körpers ist die Beschaffenheit der intercellularen Substanzen von um so grösserer Bedeutung, als auch in den überwiegend zelligen Organen von ihrer Beschaffenheit die Möglichkeit der Verschiebung der Zellen untereinander oft allein abhängt.

Weiche Intercellularmassen werden in dieser Hinsicht den einzelnen Zellen eine grosse Freiheit gewähren, z. B. im embryonalen Schleimgewebe und in den diesem analogen Tumoren der späteren Lebensperioden, während harte Zwischenmassen, wie die verkalkte, ursprünglich schon wenig verschiebbare, faserige Grundsubstanz des Knochens so gut wie keine Aenderung der gegenseitigen Lage der Knochenkörperchen gestattet.

Nicht viel anders ist es in den Knorpeln und den faserigen Geweben der Bindesubstanzreihe, die namentlich in grösseren Geschwülsten (Fibromen) knorpelartige Festigkeit erreichen. Die sehr dürftige und um so fester zusammenhaltende Intercellularmasse der Gefässe, insbesondere der Capillarzellen, die überhaupt nur durch künstliche Präparation (Silberimprägnation) darzustellen ist, bedingt gleichfalls eine hohe Cohäsion der betreffenden Theile.

Consistenz von Flüssigkeiten.

Selbst in Flüssigkeiten wird man eine Verschiedenheit der Consistenz bemerken, insofern die Verschieblichkeit derselben in vielen Fällen bemerkbar geringer ist, als die des Wassers, welches im Körper sowohl als Lösungsmittel wie als flüssiger Bestandtheil der verschiedenen Emulsionen und Suspensionen festerer Theile dient.

Gemeinhin wird die Anwesenheit gelöster colloidaler Substanzen die Ursache sein, welche die Verschiebbarkeit der Flüssigkeitstheile herabsetzt und zwar um so mehr, je mehr von ihnen sich davon vorfindet. Besonders auffällig ist dies beim Eiter, der von ganz dünnflüssigen Ansammlungen bis zu zähen, kaum noch tropfbaren Massen in allen Uebergangsformen vorkommt. Dass die wechselnde Anzahl der klebrigen (viscösen) Eiterkörperchen in der Raumeinheit dabei eine grosse Rolle spielt, ist zweifellos, es darf aber gegenüber diesen mit dem Mikroskop sichtbaren Componenten die grosse Bedeutung der extracellularen mucoiden Substanz nicht unterschätzt werden (vergl. S. 49, Blut).

Die Consistenz der Bindesubstanzen.

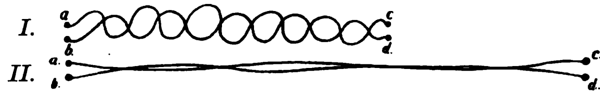
Im Allgemeinen wird man annehmen können, dass die Intercellularmasse in den Geweben der Bindesubstanzreihe gemäss ihrer wichtigeren functionellen Aufgabe fester bindet, als diejenige der epithelialen und überwiegend zelligen Gewebe. Sie wird dabei noch besonders gefördert durch die in den meisten Geweben dieser Gruppe ausgebildeten intercellularen Fasern, theils leimgebender, theils elastischer Beschaffenheit.

Während den leimgebenden Fasern bei erheblicher Dehnbarkeit eine grosse Zugfestigkeit zukommt, die am meisten da ins Auge springt, wo uns grössere Verbände solcher Fasern begegnen, z. B. in den Fascien und Sehnen, ist den aus sog. elastischer Substanz bestehenden Fasern neben einer gewissen Dehnbarkeit ein hoher Grad von Formbeständigkeit eigen.

Viel geringer muss dagegen die Dehnbarkeit der im sogen. faserigen Bindegewebe an Zahl und Volumen die elastischen Fasern meistens weit überwiegenden leimgebenden Fasern veranschlagt werden, wofür neben den anatomischen Erfahrungen der gewerbliche Gebrauch solcher Theile (Saiten, Leder) zahlreiche Beläge bietet. Die hohe Dehnbarkeit, die dem lockeren Bindegewebe als

Ganzes zukommt, beruht nicht allein auf der Dehnbarkeit der einzelnen Fasern, sondern auf der Biegsamkeit derselben und kommt dadurch zu Stande, dass die vielen Schlängelungen der Fasern in diesem Gewebe durch Zug leicht ausgeglichen werden; wenn die Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird, nimmt die Faser ihre ursprüngliche Gestalt, das Gewebe die frühere Ausdehnung wieder an.

Fig. 15.

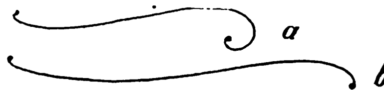


I. Intercellulare Fasern, in der Gleichgewichtslage, zwischen a b und c d, wellig.
II. Dieselben im gespannten Zustande, zwischen a b und c^1 d^1, gestreckt. (Schematisch.)

Auch die Wirkung der elastischen Fasern wird man nicht auf Grund einer besonders hohen Dehnbarkeit ihrer Substanz erklären dürfen, wie eine solche etwa dem elastischen Gummi eigen ist, das bei verhältnissmässig grosser Zugfestigkeit eine hohe Dehnbarkeit besitzt, sondern man wird hierbei, wie dies bereits eben erwähnt ist, ihrer Form und Anordnung Rechnung tragen müssen, welche in den verschiedenen Einrichtungen des Körpers als eine sehr zweckmässige erscheint.

Ihre Wirkung ist deshalb auch in den einzelnen Organen eine andere, je nachdem ihre Anordnung mehr derjenigen einer Uhrfeder oder eines sogen. Gummizuges entspricht. So beruht die Elasticität der Haut mehr auf Uhrfederwirkung, die der Aorta mehr auf einer Faseranordnung, die derjenigen des Gummizuges (siehe Fig. 17) näher kommt. Die Elasticität der einzelnen Fasern steht hinter derjenigen eines Fadens aus gutem Gummi weit zurück. Auch aus den histologisch nachweislichen Unterschieden der Länge im Gleichgewichts- und im gespannten Zustande lässt sich nicht auf die Möglichkeit einer so erheblichen Beanspruchung schliessen, wie sie etwa einem Gummibändchen ohne Schaden zugemuthet werden kann.

Fig. 16.
Schema einer uhrfederartig wirkenden elastischen Faser.



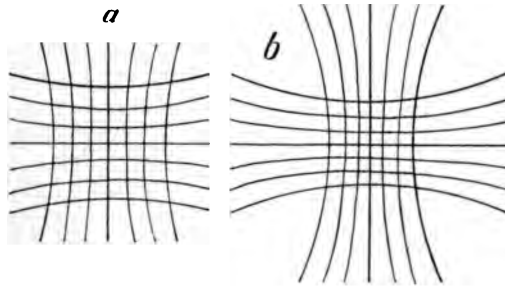
a in der Gleichgewichtslage, mit näher gelegenen Endpunkten, b gespannt, die Endpunkte in weiterem Abstande.

Wie grosse mechanische Effecte ohne dauernden Schaden aber die hohe Elasticität mancher Gewebe hervorzubringen gestattet, zeigt

sich z. B. an der Haut, deren Papillen durch starke Dehnung völlig ausgeglichen werden können, um nach Aufhebung des Zuges wieder ihre ursprüngliche Gestalt aufzuweisen; die Papillen sind das Correlat

Fig. 17.

Gummizugartig wirkende Faseranordnung.



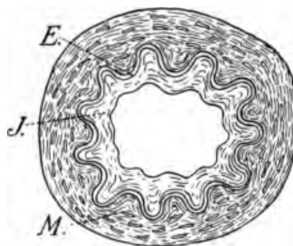
a in Gleichgewichtslage, b gespannt, die Endpunkte in gleichen seitlichen Abständen wie in a.

der elastischen Einrichtungen der Cutis, die ohne das Vorhandensein solcher Reservetheile nicht zur Geltung kommen könnte.

Aehnliche bindegewebige Reservetheile, die nur bei starkem Blutdruck nothwendig sind, zeigen sich in der Intima der Gefässe;

Fig. 18.

Arterienquerschnitt in Gleichgewichtslage mit welliger Anordnung der Schichten (schematisch).



J Intima, E Elastica, M Muscularis.

ist nach dem Tode die Membrana elastica in ihre Gleichgewichtslage zurückgekehrt, so ist nicht nur sie selbst gefaltet, sondern sie legt auch die Intima, welche für das engere Gefässlumen jetzt zu gross ist, in Falten.

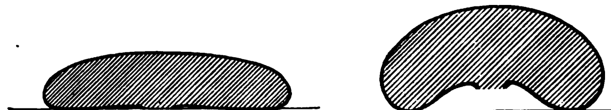
Die Quantität der Intercellularmassen.

Von grossem Einfluss auf die Consistenz ist in allen Geweben die Quantität der Intercellularmasse.

Mit einer Intercellularsubstanz von annähernd gleicher, im Verhältniss zu den Zellen weicherer Beschaffenheit wird dasjenige Organ das festere sein, welches zwischen seinen Zellen die geringste Menge davon aufweist, während umgekehrt bei einer im Vergleich mit den Zellen verhältnissmässig derben Intercellularmasse dasjenige das festere sein wird, welches die grössere Menge davon aufweist. Doch ist im Allgemeinen wegen des zusammengesetzten Baues der meisten Organe diese einfache Aufstellung nicht leicht zu belegen; die werthvollsten Aufschlüsse giebt die mikroskopische Untersuchung frischer Objecte, bei der die verschiedene Verschieblichkeit der Massen deutlich zu Tage tritt (vergl. S. 52). Die Bildung eines Urtheils über die reguläre Consistenz der einzelnen Organe muss der Erfahrung des Beobachters vorbehalten bleiben; er wird sie jedoch bald erwerben, wenn er neben dem Auge auch den Tastsinn und seine Druckempfindung durch oft anzustellende Vergleiche schult.

Vielfach zeigen gewisse Abweichungen der Form eine Aenderung der Consistenz an. Ein überwiegend zelliges Organ, wie beispielsweise die Milz, lässt in dieser Hinsicht, schon ohne dass man sie zu berühren braucht, sehr grosse Unterschiede der Consistenz wahrnehmen (vergl. S. 10). Die hyperplastische weiche Milz erscheint auf einer glatten Unterlage abgeplattet, breit und lang, aber verhältnissmässig niedrig gegenüber der normalen, während die in einem überwiegenden oder in allen Theilen verdichtete, beispielsweise amyloid entartete Milz ihre feste Beschaffenheit schon durch die Wölbung ihrer Oberfläche und die Rundung der Ränder verräth. Bei genauerem Zusehen zeigt sie eine feine regelmässige Runzelung, die durch die Entspannung der Oberfläche infolge der Ausgleichung der Wölbung durch das Aufliegen eintritt. Diese Runzelung, die auch bei anderen Milzen, je nach dem Grade ihrer Consistenz mehr oder

Fig. 19.



Schematischer Durchnitt einer zellig hyperplastischen Milz. Desgl. von einer amyloiden Milz.

weniger deutlich hervortritt, ist bei den schlaffen Organen mit zelliger Hyperplasie oft auch nicht einmal andeutungsweise zu sehen. Sie darf nicht identificirt werden mit der prägnanten Runzelbildung, die

sich durch die Zusammenziehung der organischen Muskulatur an dem einem lebenden Thiere exstirpirten Organe ausbildet, sobald es mit der kühleren Luft der Umgebung in Berührung kommt.

Ebenso lassen sich die Consistenzunterschiede an anderen Organen (Leber, Nieren, Herz) aus der Form, welche das der Leiche entnommene Organ annimmt, erschliessen.. Gelegentliche Erschütterungen werden durch das eintretende Zittern leicht den Grad der Verschiebbarkeit ihrer Theile erkennen lassen.

Consistenz von Nervenmark und Neuroglia.

Der weichen Intercellularsubstanz ist bezüglich seines Antheils an den Consistenzverhältnissen das Nervenmark an die Seite zu stellen. In den grossen Gewebemassen des Centralnervensystems hat es geradezu bestimmenden Einfluss auf die Consistenz, da es hier in der weissen Substanz die Neuroglia an Masse weit übertrifft. Ohne die dichteren Structureinrichtungen, welche ihr einen gewissen Halt verleihen, ist die als Myelin bezeichnete Substanz der Markscheide als eine einigermaassen zähe (ölige?) Flüssigkeit anzusehen, die, wenn sie weniger fein ausgebreitet und mit dem umgebenden Gewebssaft mischbar wäre, ihren Charakter als Flüssigkeit noch deutlicher kundgeben würde[1]).

Auf dem Durchschnitt eines nicht mehr ganz frischen Rückenmarkes, in dem die Neuroglia erschlafft, nachgiebiger geworden ist, als sie ohnehin erscheint, quillt unter dem sanften Druck der Pia das Gewebe leicht hervor und tritt ein wenig über den Schnittrand der sich zurückziehenden zarten Haut; in geringem Maasse ist dies der Fall bei einem Durchschnitt durch einen frischen peripherischen

---

1) Im Allgemeinen sind die Intercellularsubstanzen je weicher, um so reicher an Wasser, welches crystalloide wie colloide Substanzen in Lösung enthält. Es tritt dies gegenüber den Zellen besonders hervor in der grösseren Verschieblichkeit, die sich, wie das geringe Lichtbrechungsvermögen, bei mikroskopischer Betrachtung, bemerkbar macht und in dem Verhalten gegen Fixirungsmittel. Durch die Einwirkung solcher Flüssigkeiten, welche die gelösten Stoffe durch Ausfällung zur Erstarrung bringen, bildet sich unter bestimmten Verhältnissen in vielen Geweben eine Zusammenballung der gelösten colloiden Substanzen aus, die dann zuweilen in feinen, schwach lichtbrechenden Körnchen, oft ohne scharfe Begrenzung, erscheinen, in anderen Fällen kleine Klümpchen bilden, welche frei in den präformirten Räumen oder durch feine Fäden derselben geronnenen Substanz an den nächst benachbarten festen Theilen (Zellen, intercellulare Fasern u. A.) haften. Ihrer Entstehung nach gleichwerthige Gebilde werden oft auch in Zellvacuolen gefunden, wo sie sogen. „Einschlüsse“ von überraschenden Formen darst ellen, die oft sehr irrthümlich für parasitäre Protozoen u. A. gehalten worden sind. Ein sehr schönes Beispiel für die Bedeutung derartiger Structuren ist u. A. das Kühne'sche Gerüst des Nervenmarkes (Fällung durch Alkohol), zwischen Achsencylinder und Schwann'scher Scheide. (Siehe Kölliker, Gewebelehre, 1893, Bd. II, S. 22, Fig. 344, sowie ebendas. S. 13, Fig. 333 und vielleicht in gewisser Beziehung auch S. 14, Fig. 335).

Nerven, immerhin kommt auch hier diese Erscheinung nur durch die hohe Verschieblichkeit des Nervenmarkes gegenüber den mehr cohärenten anderen Bestandtheilen des Nervenstranges zu Stande.

C. Organconsistenz.

Nachdem wir versucht haben, die Consistenzverhältnisse der Gewebselemente, der Zellen wie der Intercellularmassen, unserm Verständniss näher zu bringen, kommen wir dazu, uns die Consistenz der Organe als Product aus den erörterten Factoren zu vergegenwärtigen und uns über die Besonderheiten Rechenschaft zu geben, welche der Aufbau der Organe aus verschiedenwerthigen Bestandtheilen für unsere Betrachtung bietet.

Nach dem oben Gesagten liegt es auf der Hand, dass sich die Consistenz der mannigfaltigen Gewebe in sehr wechselnder Weise nach den verschiedenen localen Bedingungen gestaltet. Es lassen sich deshalb die verschiedenen Gewebe nicht ohne Weiteres nebeneinander stellen und vollends für die Beurtheilung pathologischer Zustände können zunächst nur an demselben Organ oder System gemachte Beobachtungen direct verglichen werden.

Organgerüste.

In den drüsigen Organen, von den verhältnissmässig kleinen Speicheldrüsen bis zu der Leber, in den Lymphdrüsen wie in den gänzlich anders zusammengesetzten nervösen Centralorganen lässt sich ein als Ganzes zu betrachtendes Stützgerüst, welches zugleich die ernährenden Gefässeinrichtungen umschliesst, unterscheiden. Entsprechend seiner architektonischen Aufgabe ist ihm im Vergleich mit dem gestützten, speciell functionirenden Gewebe meistens ein sehr viel festerer Zusammenhang eigen. Bereits oben (S. 58f.) ist auf die verhältnissmässig grosse Festigkeit seiner hauptsächlichen Bestandtheile, des Blutgefässapparates und des Bindegewebes, hingewiesen.

Nicht zum geringen Theil ist aber die Gesammtconsistenz eines Organs auch abhängig von der Raumbeanspruchung, die das Parenchym an das Gerüst stellt. Namentlich bei pathologischer Zunahme des zelligen Parenchyms kann eine nicht unerhebliche Spannung des Gerüstes entstehen, die, ganz ähnlich wie bei der cyanotischen Induration der Lungen (siehe Practicum II. Aufl. S. 329), vorzugsweise die Capillaren und bei der Erection der Schwellkörper die Gefässwände durch die incompressible Blutmasse belastet werden, so einem erhöhten Druck durch die vermehrten zelligen Parenchymtheile ihre Entstehung verdankt Solche Spannungszunahme, die gewöhnlich als Prallheit bezeichnet wird, unterscheidet sich durch ihre geringere Härte, natürlich nur bei demselben Organ, von der Induration des Gewebes durch Volumzunahme und den Eintritt festerer Substanzen, welche am Gerüst hinzukommen.

Der Beobachter mache sich zuerst klar, in welchem Quantitäts-

verhältnisse in dem bettreffenden Organ Zellen und Intercellularsubstanzen überhaupt enthalten sind. Bei überwiegend zelligen Organen (z. B. Leber, Niere, Milz) wird jede Zunahme der Consistenz einen Schluss auf Verhärtungen der Gerüste rechtfertigen (Sklerosen, Infiltrationen u. A.), wenn sich daneben nicht eine stärkere, partielle oder totale Vergrösserung zeigt. Nur Bildungen mit sehr reichlicher weicher Zwischenmasse, wie die als „Myxome" bezeichneten Geschwülste, in denen die schleimige Intercellularmasse den Zellen an Volumen weit voransteht, lassen an denjenigen Stellen, an denen die Zellen zahlreicher sind, wo also unter Zurücktreten des intercellularen Bestandtheils die Bildung sarcomartigen Charakter (zelligen Bau) aufweist, grössere Consistenz erkennen. Hier verändert sich jedoch auch das Aussehen in erheblicher Weise und giebt seinerseits wichtige Merkmale für die abweichende Structur.

Pathologische Erweichung.

Weichere Consistenz ursprünglich vorwiegend zelliger Organe kann in dreierlei Weise zustande kommen:

1. durch Abweichung des Baues der einzelnen Zellen: Auftreten leicht verschieblicher (flüssiger) Substanzen in den Zellen (Fett, Glycogen, Schleim), und zwar im Zellkörper;
2. durch beträchtliche Zunahme der Zellen (Hyperplasie), wodurch das Verhältniss der Zellen gegenüber dem Gerüst der Organe zu Ungunsten der festeren Gewebsantheile geändert wird;
3. durch Zugrundegehen von Zellen unter Zutritt von Gewebsflüssigkeiten (Erweichung), was nie ohne mehr oder weniger bemerkbare Betheiligung der Intercellularmasse und des Organgerüstes erfolgt.

Als pathologische Erweichung (Malacia) werden sehr weitgehende Consistenzveränderungen bezeichnet, welche durch Auflösung wenig verschiebbarer Zusammenhänge, durch Verflüssigung von cellulären und intercellulären Gewebsbestandtheilen entstehen und an die betroffene Stelle des festen Organs eine mehr oder weniger leicht verschiebliche oder gar fliessende, die Reste und Trümmer des Gewebes enthaltende Masse setzen, wie z. B. im Gehirn, in Geschwülsten u. s. w. oder auch zur völligen oder partiellen Entfernung der Theile führen, wie bei den cadaverösen Erweichungen der Magen- und der Darmschleimhaut.

Die Merkmale, welche die herabgesetzte Consistenz bietet, sind sehr wohl schon an sich für die Diagnose verwerthbar und auf den frühen Entwickelungsstufen der anatomischen Diagnostik als wesentlichste Merkmale zur Bezeichnung der pathologischen Processe gewählt worden, z. B. weisse, gelbe, rothe, braune Erweichung des Gehirns, weisse, braune Magenerweichung. Wie man sieht, ist in diesen Bezeichnungen das Aussehen nicht vernachlässigt, sondern in Beiworten vertreten, die wohl geeignet sind, die verschiedenen Zustände des erwähnten Gewebes zu charakterisiren.

So haben sich die Namen erhalten und sind noch wohl verwendbar, wo mit der vertieften Kenntniss, besonders auch der mikroskopischen Zusammensetzung die ätiologische Auffassung an Sicherheit gewonnen hat unf für die Classification immer mehr maassgebend geworden ist. Es sind die sogenannte „weisse Erweichung des Gehirns", die „weisse" und die „braune Erweichung des Magens" als cadaveröse Veränderungen erkannt und aus der Reihe der pathologischen Processe überhaupt ausgeschieden, ohne dass darum der Eintritt gerade dieser cadaverösen Zustände für die Beurtheilung der ante mortem bestehenden Verhältnisse unterschätzt werden darf. Dagegen sind gelbe, rothe und braune Hirnerweichung an bestimmte Zustände in ihrer Beziehung zu den ursächlichen Processen (Nekrobiose, Hämorrhagie, Narbenbildung) geknüpft worden. Als descriptive Hülfsmittel sind diese Bezeichnungen von dauerndem Werthe und den an ungefähre Aehnlichkeiten anknüpfenden beliebten culinarischen Bezeichnungen wie z. B. Muskatnuss-, Saffran-, Zuckergussleber u. s. w., die nur zu oft eine mangelhafte Beobachtung verdecken, weit überlegen.

Induration.

Verhärtung (Induration) der Organe kann, wie wir bereits sahen, wegen Zunahme der zelligen Bestandtheile eintreten, wenn dadurch die Verschiebbarkeit der Zellen gegeneinander herabgesetzt wird. Dies ist der Fall, wenn die Zunahme zur Reduction der weichen Intercellularsubstanz führt oder erhöhte Spannung von Zellverbänden und Zunahme der Organsubstanz ohne entsprechende Volumzunahme im Ganzen herbeiführt.

In dieser Beziehung können entzündliche Neubildungen und Infiltrationen, sowie numerische Zunahme (Hyperplasie) oder Volumzunahme (Hypertrophie) der Parenchymzellen für die Gewebsconsistenz den gleichen Effect haben, sobald durch die präformirten Einrichtungen des Organs seiner Vergrösserung bestimmte Grenzen gesetzt sind. Muss auch dem zeitlichen Ablauf der Vergrösserung ein gewisser Einfluss auf die Ueberwindung dieser ursprünglichen Grenzen eingeräumt werden, indem schnell vor sich gehende Hyperplasie oder Hypertrophie bei weitem nicht so beträchtliche Organvergrösserungen herbeizuführen vermögen, wie ein allmählig eintretendes und längere Zeit andauerndes Wachsthum, so nimmt doch auch bei letzterem die Dichte der Gewebe meistentheils weit mehr zu, als bei den acuteren Bildungen. Im Allgemeinen ist aus der grösseren Consistenz eines vergrösserten Organs der Schluss auf die chronische Entstehung der Vergrösserung vollberechtigt, auch wenn nur zellige Neubildung oder Spannungszunahme in den vorgebildeten Theilen, oder Beides, nicht Bindegewebsneubildung, die Ursache der Induration ist.

Dass die räumliche Vertheilung des Bindegewebes auf die Art der palpatorischen Eigenschaften eines Organs von grosser Bedeutung sein muss, liegt auf der Hand. Wie verschieden sich das-

selbe Organ dabei verhalten kann, zeigen beispielsweise verschiedene Lebern, die durch chronische interstitielle Entzündung durchweg derber geworden sind, als reguläre Organe; dabei hängt die Gleichmässigkeit oder Ungleichmässigkeit der Induration durchaus von der Grösse und Reichlichkeit der Neubildungsherde ab. Je kleiner und dichter die Herde, desto gleichmässiger ist die Consistenzzunahme.

Consistenzvermehrung durch bindegewebige Induration kommt nun oft genug auch neben der durch andere Factoren bewirkten zur Beobachtung, und es entstehen auf diese Weise sehr auffällige Abweichungen von dem regulären Verhalten, so z. B. bei der cyanotischen Induration der Nieren, sobald sie interstitielle Neubildungen neben vasculärer Spannung aufweist, welche letztere fast allein die cyanotische Induration der Lungen bewirkt; ebenso sind bei der Induration der Lymphdrüsen oft zellige Hyperplasie mit fibröser vom Gerüst angehender Neubildung combinirt.

Consistenz der Lunge.

Besondere, sehr complicirte Consistenzverhältnisse weist dasjenige Organ auf, welches durch innige Durchdringung mit einem dem Körper nicht zugehörigen Bestandtheile in seiner Zusammensetzung von allen übrigen abweicht, die lufthaltige Lunge. Neben der Mechanik ihres Gewebes giebt hier das Luftquantum und sein Verhältniss zum Gewebsquantum den Ausschlag.

In pathologischen Zuständen sind deshalb die grössten localen Unterschiede in demselben Organ möglich, und es ist hierbei nicht nur die Consistenzveränderung des Gewebes selbst, sondern auch die Consistenz der Substanzen von Bedeutung, welche an die Stelle der Luft getreten sind, wie dies bei den sogenannten Hepatisationen der Fall ist (vergl. Practicum S. 333f.). So verwickelt auch die Verhältnisse hier sind, so ist doch ihre Analyse beispielsweise an einer phthisischen Lunge für einen sorgsamen, in der selbstständigen Anstellung mikroskopischer Untersuchungen schon geschulten Mediciner nicht nur eine sehr fesselnde, sondern auch in vieler Beziehung empfehlenswerthe Uebung. Die für die Mechanik der Respiration so wichtigen Abweichungen im einzelnen gehören in die specielle pathologische Anatomie.

Gewebsflüssigkeit.

Zum Schluss unserer Betrachtungen über die Consistenzverhältnisse des menschlichen Körpers ist noch eine Seite derselben besonders hervorzuheben, nämlich der Antheil, welchen an ihnen die im Körper vorhandene, in den Maschen der Gewebe frei verschiebliche sowie die auf dem Wege der Diffusion in den Gewebselementen selbst sich bewegende Flüssigkeit hat.

Alle organische Substanz des thierischen Körpers ist mit Flüssig-

keit durchtränkt und zwar in verschiedener Anordnung und wechselndem Maasse, entsprechend der chemischen und physikalischen Eignung der verschiedenen Gewebsbestandtheile sowie dem im ganzen Körper vorhandenen Flüssigkeitsquantum, insofern sich letzteres in den verschiedenen Geweben in bestimmter Proportion vertheilt. (Vergl. S. 51). Normalerweise sind alle Theile feucht; einen gewissen, wenn auch gegenüber den anderen Theilen sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt weist selbst noch die Epidermis in ihren oberen Schichten auf. Wenn sich auch die von der Schweissdrüsenabsonderung nicht befeuchtete Oberfläche verhältnissmässig trocken anfühlt, so ist sie es doch nicht absolut, worin sie durch die Anwesenheit des mit Wasser mischbaren Hautfettes unterstützt wird.

Die Feuchtigkeit der inneren Theile ist in der Norm abhängig von ihrer histologischen Zusammensetzung aus dichten oder weniger dichten Bestandtheilen; sie wird durch excessiven Wasserverlust unter Umständen erheblich und in den verschiedenen Geweben nicht in gleichem Maasse herabgesetzt. So wird z. B. in solchen Fällen die Eindickung des Blutes und die verhältnissmässige Trockenheit der serösen Häute früher auffällig, als die Parallelerscheinungen an den anderen Organen.

Oedem.

Durch locale wie allgemeine Circulationsstörungen und durch Flüssigkeitsretention im Körper, welche leicht eine Folge derselben ist, wird die Flüssigkeitsvertheilung gleichfalls vielfach geändert (Hydrops, Oedem). Zu unterscheiden ist, wie bereits angeführt, die in den Maschen des Gewebes mechanisch zurückgehaltene und die in die Bestandtheile osmotisch aufgenommene Flüssigkeit.

Für die Consistenzverhältnisse tritt eine Differenz nur darin zu Tage, dass die grössere Menge der in den Gewebspalten retinirten Flüssigkeit eine grössere Verschieblichkeit der Theile herbeiführt, wenn sie, nachdem sie die Zusammensetzung der Theile bereits gelockert hat, sich etwas vermindert und die entstandene Elasticitätsverminderung der bis dahin straffer gespannten Theile deutlich wird. Zunehmende Oedeme der Art, welche vorzugsweise im Fettgewebe und den bindegewebigen Bestandtheilen entstehen, zeigen meistens pralle gegen die Norm erhöhte Consistenz der betreffenden Theile. Nicht allein diese, sondern auch die Volumzunahme und das durchscheinende Aussehen machen sie kenntlich. Es kann so eine grosse Menge Flüssigkeit, von dem regulären Körpersaft (Lymphe) meistens durch grösseren Wasser und geringeren Gehalt an Eiweiss und Salzen sich unterscheidend, die palpatorischen Eigenschaften beeinflussen. Ihr gegenüber sind die durch höhere Feuchtigkeit der Zellen und der anderen Gewebsbestandtheile (Imbibitionswasser) bedingten Consistenzänderungen kaum in Anschlag zu bringen, immerhin wird ein aufmerksamer Beobachter, besonders bei der mikroskopischen Untersuchung frischer, der Leiche oder dem lebenden Körper entnommenen Theile aus der grösseren oder geringeren optischen Dichtigkeit der Elemente Abweichungen

des Flüssigkeitsgehaltes erschliessen und mit etwaigen Consistenzunterschieden in Beziehung setzen können.

Unter gewissen pathologisshen Bedingungen häuft sich in den verschiedensten Geweben Körperflüssigkeit (normal zusammengesetzte oder krankhaft veränderte, meistens verdünnte Lymphe) an. Durch diese dem regulären Gewebe fremde Substanz werden insbesondere die natürlichen Spalten, welche normaler Weise gleichfalls Lymphe enthalten, unter Umständen sehr beträchtlich erweitert. Am Auffälligsten ist dies an der Arachnoides des Gehirns und im Fettgewebe, namentlich in demjenigen, welches der äusseren Haut als Unterlage dient.

Auch das fettlose subcutane Gewebe der äusseren Genitalien nimmt unter Umständen grosse Flüssigkeitsmengen auf (Hydrops anasarka) und giebt zu auffälligen Deformationen infolge übermässiger Spannung Anlass. Hier ist die secundäre Erschlaffung der Theile besonders ausgebildet. Sie kommt in höchstem Maasse zum Ausdruck, wenn nach der Durchschneidung Flüssigkeit aus den durchschnittenen Maschen des Gewebes allmählich ausfliesst.

Auch in vielen anderen Geweben bewirkt die anomale Flüssigkeitsansammlung eine Herabsetzung der Consistenz, jedoch nicht immer im Verhältniss zur Flüssigkeitsmenge. So können Einrichtungen, deren Dehnbarkeit beschränkt ist, wie z. B. die Cutis, durch blosse Zunahme ihres Feuchtigkeitsgrades consistenter, praller werden, als sie für gewöhnlich sind, indem ihr wenig dehnbares Gefüge in eine Art der Erection geräth, wie etwa ein Spritzenschlauch, dessen Theile unter dem Druck des so gut wie incompressiblen Wassers in äusserster Spannung erhalten werden.

Hirnoedem.

Oedem wird z. B. auch an der Hirnsubstanz beobachtet, grössere Theile wie etwa die ganzen Hemisphären betreffend, oder auf die Umgebung von Krankheitsherden (Geschwülste, Erweichungsherde, Abscesse) beschränkt. Bei der Feinheit der Structurelemente und der Engigkeit der normalen Lymphräume bleibt die Anhäufung pathologischer Flüssigkeitsmengen in ihnen immerhin in relativ beschränkten Grenzen, wenn man sie etwa mit einem Hydrops anasarka vergleicht. Dennoch verräth sich das Hirnödem dem aufmerksamen Beobachter, der gewohnt ist, sich seiner früheren Befunde zu erinnern und sie zu vergleichen, leicht durch die zarte Feuchtigkeitslage auf den Schnittflächen, welche deren an sich schon sehr geringfügigen Unebenheiten völlig ausgleicht und spiegelnde Flächen hervorruft. Regelmässig erscheint in diesen Fällen die Consistenz herabgesetzt, am meisten dann, wenn das Oedem ein sog. compensatorisches ist, welches einen Schwund von Organsubstanz in Hinsicht auf das Volumen bis zu einem gewissen Grade ausgleicht, ohne darum die Spannung der Theile so weit zu vermehren, dass eine Consistenzzunahme erkennbar wird.

Lungenoedem.

Ganz anders ist es, wenn Flüssigkeit an die Stelle der in der Lunge befindlichen Luft tritt. Hier bewirkt der weniger leicht verschiebliche, wenn auch flüssige Körper, der den Platz der Luft eingenommen, eine greifbare Vermehrung der Consistenz. Die unter Umständen schwappende Beschaffenheit solcher Lungen stellt eine sehr leicht bemerkbare Verschiedenheit dar, gegenüber dem regulären Palpationswiderstande einer normalen Lunge. (Vergl. S. 65).

Consistenz amyloid entarteter Theile.

Eigenartig und von der gewöhnlichen Consistenz der meisten lebenden Theile abweichend ist diejenige amyloid veränderter Organe. Die sogen. „amyloide Substanz“[1]) ist eine fest-weiche, aus den gelegentlich in den wahrnehmbaren feinen Rissen zu schliessen, etwas spröde, jedenfalls die Mehrzahl der in den betreffenden Geweben vorkommenden albuminösen Theile an Festigkeit übertreffende Masse. Infolge hiervon ist die Consistenz amyloid entarteter Gewebe um so mehr erhöht, je mehr der fremden Substanz sich in ihnen angehäuft hat. Es entsteht hierdurch gelegentlich eine Consistenz, die als wachsartig oder teigig bezeichnet wird, womit die geringe Verschieblichkeit und vor Allem die bemerkbare Herabsetzung der Elasticität zum Ausdruck kommen soll. Letztere ist so gross, dass unter Umständen der Eindruck der Finger auf der Oberfläche bestehen bleibt, was sonst etwa nur noch an halbgefrorenen oder in niedriger Temperatur aufbewahrten, besonders auch an fettreichen Organen bisweilen beobachtet wird.

Käsige Umwandlung.

Eine andere, dem normalen Körper gleichfalls gänzlich fremde Beschaffenheit ist diejenige käsig umgewandelter Theile. Die Bezeichnung ist von der im Groben wahrnehmbaren Aehnlichkeit derartig veränderter Gewebe mit trockenem weissen Käse hergeleitet. Es kommt in ihr besonders die im Vergleich mit lebenden Geweben auffällige Trockenheit der nekrotischen Massen zur Geltung, welche bei der mikroskopischen Untersuchung meistens nur noch wenig Merkmale des Gewebes aufweisen, aus dem sie hervorgegangen sind. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die grosse Starrheit solcher Theile

---

1) Die amyloide Substanz ist ein hyaliner, durch eine besondere Reaction (vergl. Practicum S. 131) ausgezeichneter Eiweisskörper, der bei längerem Bestehen gewisser chronischer Infectionskrankheiten sich vorzugsweise in und um die Gefässwände verschiedener Köperregionen und Organe ablagert. Neben der Consistenzveränderung kommen für die Diagnose auch noch Abweichungen des Volumen (Schwellung) und der optischen Eigenschaften in Betracht (s. S. 78). —

auf den an den trockenen Theilen eingetretenen Wasserverlust zurückzuführen ist. Hierbei sind es wohl in erster Linie die Zellen, welche das Wasser und darin gelöste Bestandtheile abgegeben haben und dadurch die käseähnliche Beschaffenheit hervorrufen, welche um so ausgesprochener ist, je zellreicher die Theile im lebenden Zustande waren.

Die immerhin spärliche Intercellularmasse solcher Gewebe ist nicht von den Ueberresten der Zellen zu trennen. Wo sie reichlicher ist, bemerkt man an ihr öfter, unter Umständen auch bei zellenreichem Ursprungsmaterial, die Einlagerung von Kalksalzen, die sich aus den kalkhaltigen Körpersäften abscheiden. Dass diese Abscheidung um so mehr die Consistenz erhöht, je reichlicher und continuirlicher sie stattgefunden hat, bedarf keiner Erörterung; fast knochenartige Consistenz kommt auf diesem Wege in wechselndem Umfange in den verschiedensten Organen zu Stande, welche in der Norm eine weiche Consistenz haben. (Vergl. S. 56).

IV.

Die diagnostischen Merkmale der Körpersubstanzen.

Der menschliche Körper besteht aus Substanzen, die als Nahrung eingeführt, von der Eizelle nach ihrer Verbindung mit dem Spermatozoon anfangend, während seiner Lebenszeit von ihm assimilirt worden sind. Dies geschieht durch die Thätigkeit der Zellen, der Descendenten des befruchteten Ovulum, die in Gemeinschaft mit den von ihnen producirten Intercellularsubstanzen die complicirtesten Organismen ausschliesslich aufbauen.

Allerdings ist es bei der weiteren Ausbildung, welche in der phylogenetischen Entwickelungsfolge Zellen und Intercellularsubstanzen aufweisen, nicht ausreichend, die Körperorgane lediglich bezüglich dieser beiden Componenten zu betrachten, denn Zellen und intercellulare Massen ordnen sich zu gröberen Structuren, die nicht nur für die anatomische Behandlung und Auffassung, von grösster Wichtigkeit sind.

Wohl mag mancher Mikrolog auch die Körper der höheren Thiere lediglich als Verbindungen von Zellen und Intercellularmasse betrachten und in dem Verhältniss beider die Grundlage aller anatomischen Differenzen sehen; wer aber eine Gesammtvorstellung gewinnen will, der wird seine Analyse an die anatomischen Systeme anschliessen und ferner bei der mikroskopischen Untersuchung Stützsubstanzen (Stroma) und functionirende, wenn man will specifische, Organsubstanz (Parenchym) zweckmässig trennen.

Es braucht hier nicht erst betont zu werden, dass alle solche Trennungen nur analytischen Werth haben, dass im Grunde die eine Substanz für das Organ so wichtig ist wie die andere; aber es kann wohl hervorgehoben werden, dass bei der besonderen Zuspitzung vieler in Discussion stehender mikroskopischer Fragestellungen ausschliesslich in Bezug auf die zelligen Elemente der Organe sehr leicht wichtige Structurfragen vernachlässigt werden. Dabei vergisst gar mancher gelehrte Mikroskopiker, über die Zelle nicht hinauskommend, dass er

doch immer auch noch ein Anatom sein soll, dessen Liebe dem ganzen Organismus gehört.

Wie nun ein tieferes Verständniss für den makroskopischen Aufbau des Körpers nur auf einer Analyse seiner Entwickelung und seiner mikroskopischen Zusammensetzung beruhen kann und zweifellos derjenige die makroskopische Diagnostik am sichersten beherrscht, der über zutreffende mikroskopische Vorstellungen verfügt, so sind doch auch die letzteren nur von theilweisem Werth, so lange sich nicht ihre Mosaik zu einem Bilde zusammensetzt, das in allen Punkten mit dem makroskopischen übereinkommt. Fortwährend hierauf gerichtete Aufmerksamkeit kann zu wirklichem anatomischen Denken führen, und dieses zu erreichen, sollte das grösste Interesse des angehenden Arztes sein.

A. Eiweisskörper.

Albuminate und Proteide.

Bekannt ist die vorherrschende Bedeutung der sogenannten Eiweisskörper als diejenige Klasse, welche die im engeren Sinne lebende Substanz liefert, ist bekannt, und es ist daher nur recht und billig, dass wir mit ihren allgemeinen Merkmalen hier beginnen, bevor wir uns den übrigen Substanzen, ihren vitalen Verbänden, den Zellen u. s. w. zuwenden.

Die eigentlich gewebsbildenden Substanzen, ohne welche organisches Leben nicht vorkommt, sind vorzugsweise halbflüssige, farblose Albuminate und Proteide von ungleicher chemischer Zusammensetzung. Sie sind an sich durchsichtig, selbst wenn sie, wie das Hämoglobin, durch eine mit ihnen verbundene eisenhaltige Substanz oder, etwa pathologisch, durch Imbibition mit Gallenfarbstoff intensiv gefärbt gefunden werden.

Ihre übrigen physikalischen Eigenschaften sind verschieden, je nach ihrer chemischen Beschaffenheit und den Bedingungen, unter denen sie sich im Körper befinden. Sie können in Lösungen und in cohärenten Anordnungen vorhanden sein, in letzterem Falle mit Wasser bezw. Eiweisslösungen durchtränkt, oder in einem wasserarmen Zustande, der sich jedoch auch stets durch chemische Modificationen von dem reichlicher durchtränkten Albuminat unterscheidet.

Das Blutplasma und die Lymphe enthalten gelöste Albuminate, ebensolche finden sich neben festeren Modificationen in den zellenreichen Geweben wie in den Intercellularsubstanzen in ganz verschiedener Quantität und Qualität. Eine besonders feste, wasserarme Modification ist die Hornsubstanz der Epidermis und ihrer Abkömmlinge (Haare, Nägel). Die Erscheinung der Albuminate des Körpers ist demnach eine recht mannigfaltige und, mehr noch als von ihrer chemischen Zusammensetzung, abhängig von der Form, in der sie sich findet.

Schleim.

Gewisse Proteide, wie der Schleim, haben allerdings an sich ein sehr charakteristisches Aussehen; Schleim (Mucin), sofern er einigermaassen reichlich ist, zeigt zähflüssige Beschaffenheit, ist durchsichtig und auch durch seine Reaction (Niederschlag mit Essigsäure, der im Ueberschuss unlöslich ist), leicht kenntlich; immerhin ist eine Verwechselung mit ähnlichen Substanzen, die keine Proteide sind, (vergl. Kossel, in Schiefferdecker u. K., Gewebelehre. Bd.I. S.274) nicht ausgeschlossen.

Gallert.

Mehr oder weniger ähnlich ist dem Schleim manche weichere gallertartige Substanz, z. B. diejenige, welche sich bisweilen in den Alveolen des sog. Carcinoma gelatinosum findet, jedoch weniger fadenziehend ist und nicht die Reaction mit der Essigsäure zeigt.

Ganz anders erscheint die Gallerte in den Alveolen der Gland. thyreoidea, welche auch vielfach als „Colloid" bezeichnet wird, obwohl sie keine chemische Aehnlichkeit mit dem Knochenleim (Colla) und mit collagener Substanz hat. Wie die letzteren chemisch gut charakterisirte Substanzen sind, die durch Kochen aus Körpergeweben (Knochen, Bindegewebe) gewonnen werden, so sind im Gegensatz zu ihnen die auch an anderen Stellen (z. B. in pathologischen Cysten der Nieren und anderer Organe) auftretenden Gallerten keineswegs übereinstimmend und chemisch auch nicht ausreichend festgestellt. Es ist deshalb zweckmässig, für sie die nicht präjudicirende Bezeichnung: Gallerte (Subst. gelatinosa) vorzuziehen.

Alle diese Substanzen sind an sich durchscheinend, sie erweisen sich auch bisweilen leicht gefärbt, blassgelblich, blassgrünlich, blassröthlich. Intensivere Färbungen verdanken sie Beimischungen, deren Ursprung (hämorrhagisch, icterisch) in den einzelnen Fällen meistens ohne Schwierigkeit zu ermitteln ist.

Es sind nur beschränkte Stellen in normalen Körpern und verhältnissmässig nicht zu häufige Gelegenheiten bei pathologischen Befunden, in denen uns solche Substanzen in Lücken der Gewebe in so reichlicher, bisweilen allerdings recht grosser Menge entgegentreten, dass wir sie makroskopisch diagnosticiren können; immerhin haben ihre physikalischen Eigenschaften grosse Bedeutung für das Gesammtbild der Objecte.

Gekochte Albuminate.

Ein grosser Theil der Albuminate des Körpers wird durch Kochen gefällt; es scheiden sich grössere oder kleinere (moleculare) Partikel von der homogenen Masse aus, und es entstehen ausgedehnte reflectirende Flächen, jede einzelne von minimalem Umfange, ihre Summe aber ausreichend, um die Erscheinung der Substanz von Grund aus zu ändern. (Vergl. S. 39).

Daher das undurchsichtige (opake) Aussehen des gekochten Fleisches, der grosse Unterschied des frischen Hühnereiweisses und des gekochten. Aber auch im natürlichen Zustande kommen verschiedene Arten von Eiweiss in sehr wechselnder Vertheilung und Anordnung vor, und wir haben allen Anlass, uns mit der Anordnung der Albuminate in den Zellen wie in den Intercellularsubstanzen etwas ausführlicher zu beschäftigen.

Zellkerne und Zellkörner.

(Vergl. die Abschnitte über optische Eigenschaften und Consistenz).

Das Eiweiss der Zellen ist in dem einzelnen Element als so gut wie farblos und sehr durchsichtig zu bezeichnen. Dennoch ist die Zelle viel weniger durchsichtig, als ein Quantum Eiweiss von gleichen Durchmessern und zwar deshalb, weil ihr eine sehr zusammengesetzte Structur zukommt, welche sich im wesentlichen in allen Exemplaren in gleicher Weise, wenn auch mit Unterschieden, wiederholt, wie sie für viele Zellarten charakteristisch sind. Später werden wir sehen, dass auch die Gestalt der Zelle auf die Erscheinung der Gewebe von Einfluss ist, zunächst müssen wir festhalten, dass die Durchsichtigkeit der Zelle sehr wesentlich abhängig ist von der Oberfläche ihrer verschiedenen Bestandtheile.

Jede Zelle besteht aus Zellkörper und Zellkern; fehlt der eine oder der andere, so sind solche Elemente unter Umständen wohl zellwerthig (z. B. rothe Blutkörperchen), aber sie sind doch in strengerem Sinne keine Zellen mehr.

Die Structur des Zellkernes mit den vielen interessanten Einzelheiten, deren bei der indirecten Kerntheilung noch mehr hervortreten, zeigt Bestandtheile von differentem Lichtbrechungsvermögen, an deren Oberfläche eine Reflexion des Lichtes stattfindet, gemäss den Differenzen ihrer optischen Dichte.

In viel grösserem Umfange als seitens der Kerne, entsprechend dem quantitativ meistens weit überwiegenden Zellkörper, findet in letzterem eine Lichtreflexion statt, hervorgerufen durch die oft zahllosen, stärker lichtbrechenden Körnchen, die bei der mikroskopischen Untersuchung in der schwächer brechenden Grundsubstanz gefunden werden.[1]) Je reicher ein Zellkörper an solchen Körnchen ist, desto mehr reflectirt er von dem darauffallenden Licht.

---

1) Auf die noch lange nicht völlig geklärte Structur der verschiedenartigen Zellkörper kann hier nicht eingegangen werden: es möge aber der Leser sich einmal mit den Theorien, die zur Zeit über die Zellstructur aufgestellt sind, beschäftigen, wenn er etwa in den Ferien einige Musse hat. Eine Vorstellung von der feineren Zellstructur ist bezüglich der grossen Frage des Lebens von hoher Wichtigkeit für jeden Arzt, der sich über das Niveau des medicinischen Handwerkers erheben will.

Eine grobe Vorstellung von den in Frage kommenden Verhältnissen kann ein einfacher Versuch geben. Ein Reagirglas, eine cubische oder sonstwie gestaltete Glaszelle wird mit farblosen Glasperlen gefüllt und dient uns als Schema der kernlosen Zelle, Die Durchsichtigkeit hängt bei gleicher Grösse und Beschaffenheit der Perlen ganz von den Dimensionen des Glases ab. Vergleicht man aber zwei Gläser, die verschiedene Füllung haben, miteinander, so erscheint das Glas mit feineren Perlen weniger durchsichtig, als dasjenige mit groben, weil es im Verhältniss zum Volumen der Substanzen viel ausgedehntere Oberflächen bietet, als das andere, also von den Oberflächen in diesem Glase auch entsprechend mehr Licht zurückgeworfen, weniger durchgelassen wird.

Ebenso ist der Brechungsexponent der Zellbestandtheile von grossem Einfluss. In dem Versuche, den wir eben anstellten, war der Unterschied des Glases gegenüber der Luft, die sich zwischen den Perlen befindet, ein sehr grosser, die Reflexion demgemäss eine sehr ausgiebige. Füllen wir jetzt das Gefäss mit Wasser, so wird durch die Verdrängung der Luft die Reflexion weit herabgemindert, etwa so wie in einem Stück Zucker, das in Wasser getaucht wird. Geben wir nun gar in ein anderes Glas von gleichem Aufbau Xylol oder ein ätherisches Oel mit hohem, demjenigen des Glases nahestehenden Brechungsindex, z. B. Cedernöl, das wohl in jedem Laboratorium vorhanden ist, so wird die Reflexion so gering, dass das Gefäss mit dem Perleninhalt bei der üblichen Beleuchtung geradezu durchsichtig erscheint.

Je nachdem nun die Zelle mehr oder weniger grössere oder kleinere Körper enthält, d. h. nach der Anordnung ihrer reflectirenden Flächen, ist ihre Fähigkeit, das Licht zurückzuwerfen, verschieden und zwar umgekehrt proportional ihrer Transparenz.

Was wir uns nun bezüglich der einzelnen Zelle nur durch starke Vergröberung ihrer Structur veranschaulicht haben, das gilt im Allgemeinen auch für die Summe der Zellen in den Geweben und kommt da zu unserer directen Wahrnehmung.

Das Eiweiss der Musculatur.

Durchaus abweichend ist die Erscheinung der Albuminate, wo sie nicht in Form von gesonderten Zellen sich finden, aber dennoch den grössten Antheil des Gewebes ausmachen, wie dies nicht nur in gewissen Intercellularsubstanzen (s. folg. Seite), sondern auch bei der contractilen Muskelsubstanz der Fall ist. Die organische (glatte) Musculatur ist während der ganzen Dauer ihrer Elemente zellig gegliedert und ist nur etwas durchsichtiger als andere Zellgewebe, weil die contractile Masse an sich so gut wie körnerfrei ist. Ganz eigenartig ist das Aussehen der quergestreiften Masse, sowohl des Herzens wie der Körpermuskeln, die auch unter sich sehr verschieden sind. In diesen Geweben wird das Aussehen im Wesentlichen durch die contrahirbare Substanz beherrscht, deren faserige Anordnung (Primitivfibrillen — Primitivbündel — Muskelfasern, secundäre Bündel etc.) und eine gewisse geringfügige Eigenfarbe neben ihrer verhältnissmässig hohen Durchsichtigkeit das Gesammtbild bestimmen.

Wem sind nicht bei seiner alltäglichen Beschäftigung des Essens die verschiedenen Farben des Fleisches aufgefallen, die auch in zu-

bereitetem Zustande noch die grossen Unterschiede erkennen lassen, welche nicht nur zwischen dem Muskelfleisch verschiedener Species, sondern auch an den verschiedenen Körpertheilen desselben Thieres bestehen, sowie zwischen Alt und Jung.

Unsere Aufgabe kann hier nicht sein, auch nur eine grössere Zahl der in dieses Gebiet fallenden Erscheinungen aufzuführen; es soll hier nur eine Anregung gegeben werden, gelegentlich einige Abschweifungen auf verwandte Gebiete der Naturanschauung zu machen, um die anatomischen Vorstellungen über den menschlichen Bezirk hinaus durch selbstständige Betrachtung zu ergänzen.

Intercellularsubstanzen.

Albuminate und Albuminoide sind, wie in den Zellen, so auch in den Intercellularsubstanzen enthalten, theils in völliger Lösung, theils in festerem Zustande. Ihre physikalischen Eigenschaften bedingen die Beschaffenheit der Gewebe, ebenso wie ihre morphologische Anordnung, insofern es von erheblicher Bedeutung ist, ob sie in geringerer oder grösserer Menge vorhanden sind, ob sie nur gerade in solcher Quantität sich finden, wie durchaus erforderlich ist, um die Zellen untereinander zu verbinden, oder ob sie nicht nur ihrer Masse nach sehr reichlich. sondern auch in ihrer Structur nicht so einfach, wie in dem ersten Falle sind, sondern noch besondere Differenzirung aufweisen. Solche Structureigenthümlichkeiten ändern das homogene meistens ganz farblose Aussehen der Intercellularmassen erheblich und treten auch in der groben Erscheinung der Gewebe sehr hervor (vergl. die folg. Abschn.).

Von grösstem Einflusse sind die Intercellularmassen in der Reihe derjenigen Gewebe, welche als Bindesubstanzen zusammengefasst werden und sich, neben ihrer Abstammung aus den Mesenchymzellen der frühen Embryonalperiode auch dadurch als verwandt erweisen, dass die charakteristischen Merkmale der ausgebildeten Gewebe nicht in den Zellen, sondern gerade in deren Zwischenmasse liegen.

Wir können hier nicht auf eine histologische Darstellung der Gewebe dieser Gruppe eingehen, sondern nur hervorheben, was von ihren intercellularen Zuthaten für ihre makroskopische Erscheinung von Belang ist.

Faseriges Bindegewebe.

Die leimgebenden Fasern des faserigen Bindegewebes sind, je reichlicher sie sich finden gegenüber der nicht geformten homogenen Zwischenmasse, desto mehr im Stande, den bindegewebigen Theilen ein streifiges Aussehen zu verleihen und sie um so undurchscheinender zu machen. Letztere Eigenschaft tritt natürlich erst bei grösserer Anhäufung hervor. Während das Gewebe z. B. in der zarten, gefensterten Haut des Netzes völlig durchscheinend ist und kaum streifig erscheint, weil die reflectirenden Oberflächen der Fasern zu spärlich sind, um einen deutlichen Effect zu machen, tritt ein

solcher schon sehr deutlich an den dünnen Fascien mancher Muskeln hervor, um sich hier an den grossen Fascien und den Sehnen in auffälligstem Maasse zu verstärken.

Knorpel.

In gleicher Weise ist das weisse oder bläulichweisse milchige Aussehen des sogen. hyalinen Knorpels von der feinkörnigen Structur der recht festen, Knorpelleim gebenden Intercellularmasse abhängiger, als von den verhältnissmässig sehr durchscheinenden Zellen, deren Volumen gegenüber dem der Zwischenmassen weit zurückbleibt.

Elastische Fasern in dichtem Geflecht geben dem Knorpel (z. B. Epiglottis, Ohrknorpel) neben grösserer Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen eine leicht gelbliche Färbung und ausgesprochen faseriges Gefüge. Letzteres ist an dem nicht elastischen Faserknorpel der Wirbelzwischenscheiben weniger bemerkbar, dagegen tritt die eigenartige Färbung grösserer Mengen elastischer Substanz z. B. in der Wand der Aorta, sowie in manchen Bändern bei Hausthieren (Lig. nuchae des Rindes) mit grosser Evidenz hervor. Der Bindegewebsknorpel und der hyaline Knorpel unterscheiden sich, obwohl noch keineswegs so durchscheinend, wie die weiter unten (S. 87f.) zu erörternden fettigen Bestandtheile der Gewebe, dennoch sehr durch ihre grössere Transparenz von den elastischen Geweben.

Knochen und verkalkte Theile.

In höherem Maasse ist auch die gleichmässig verkalkte Intercellularsubstanz des Knochens in grösseren Objecten die Ursache ihrer Undurchsichtigkeit und schwachen gelblichen Färbung. An sich ist die Masse farblos und hyalin, aber die Oberflächen der Lamellen, aus denen stärkere Knochen zusammengesetzt sind, reflectiren das Licht, ebenso wie die Kanäle und feinen Ausläufer der Zellen nicht ohne Einfluss in dieser Beziehung sein können. Dünne Knochenlagen, z. B. im Siebbein, sind sehr durchscheinend, solche von kleinen Thieren, beispielsweise von der Maus, geradezu durchsichtig. Dabei sind macerirte Theile wegen der in ihren feinen Hohlräumen enthalten Luft stets weniger durchscheinend, als nicht präparirte, feuchte Knochen.

Im Gegensatz hierzu sind ungleichmässige, körnige, kalkige Infiltrationen, wie sie bei der provisorischen Verkalkung des Knorpels und als pathologisches Vorkommniss sehr oft beobachtet werden, auch in feuchtem Zustande und in dünnsten Lagen sehr opak weisslich; zugleich unterscheiden sich derartig „petrificirte“ Theile von echten Knochen, ossificirten Gebilden, auch noch durch ihre Sprödigkeit. Grössere Absätze von Kalksalzen, z. B. in den Markpapillen der Niere als weissliche erdige Streifen sichtbar, sind mit nichts anderem, was dort vorkommt, zu ver-

wechseln, da sich die harnsauren Abscheidungen an dieser Stelle durch leicht gefärbte Beimengungen auszuzeichnen pflegen, oder krystallisirt an sich ganz farblos, von rein weisser Färbung sind, wegen der vielen total reflectirenden Oberflächen (vergl. S. 39 f.)

Hornsubstanz, Haare, Federn.

Chemisch den elastischen Substanzen nahe stehend, nimmt das Keratin als Hauptbestandtheil verhornter Zellen unser Interesse besonders in Anspruch, weil die zähe, durchscheinende Substanz, oft durch Anwesenheit von Pigment [z. B. in Haaren (s. S. 81)] stark gefärbt, an recht grossen Bildungen (Haare, Nägel, Epidermis) betheiligt ist, in denen die Zellen nicht ohne Weiteres als solche kenntlich sind, und die nach ihrer groben Beschaffenheit, auch wegen ihrer grossen Transparenz nichts mehr von dem Aussehen zelliger Gewebe an sich haben.

Die Haare und verhornten Theile der Haut sind trotz ihres Zusammenhanges mit dem Körper nicht mehr als lebende Bestandtheile desselben anzusehen; die verhornten Zellen werden durch die Thätigkeit des lebenden Körpers wohl theilweise noch eingefettet, aber nicht mehr ernährt. Durch ihren Fettgehalt, welcher die Ungleichmässigkeiten ihrer Structur ein wenig verdeckt, wird auch ihre Durchsichtigkeit noch etwas erhöht. Dass Rauhigkeit der Oberflächen in entgegengesetzter Richtung wirkt, zeigen beispielsweise weisse Haare und viele Vogelfedern bei der mikroskopischen Untersuchung in hohem Maasse, und zwar nicht nur weisse, sondern auch buntfarbige, die ohne die feinsten Rauhigkeiten, welche sie darbieten, glashell erscheinen müssten, wie es ihre Substanz an sich ist.

Fibrin.

Nur unter pathologischen Verhältnissen[1]) scheidet sich im Körper Fibrin ab. Obschon in seinen Componenten fast an jeder Stelle des Körpers vertreten, kommt es nur bei Störungen des Zusammenhanges und der regulären Ernährung der Theile zur Beobachtung. Es bildet auch innerhalb der Gewebe eine faserige Masse von farbloser bis weisser Beschaffenheit, geringer Cohäsion und, wo es sich auf Oberflächen befindet, denselben meistens nur lose anhaftend. Immer sind es Unebenheiten der Oberfläche, welche, von den Fasern des Coagulum fest umschlungen, gelegentlich einen festeren Zusammenhang des fibrinösen Materials mit der Unterlage vortäuschen.[2])

---

1) Ausgenommen ist die Blutgerinnung im Corpus luteum sowie post partum an der Placentarstelle, die ins physiologische Bereich gehört, obwohl sie ihrem Habitus nach recht pathologisch anmuthet.

2) Als fibrinoid werden fibrinähnliche, nicht durch Gerinnung ausgeschiedene, sondern an der Oberfläche oder im Gewebe durch Umbildung präformirter Theile entstandene, ebenfalls faserig erscheinende Massen bezeichnet, die meistens nur geringe Ausdehnung besitzen und sich mikroskopisch wie makroskopisch von dem oben charakterisirten Fibrin trennen lassen (vergl. S. 21 u. 23).

Amyloid (vergl. S. 68).

In die Gruppe der albuminösen Substanzen gehört auch das farblose Amyloid, das makroskopisch nicht nur durch die bekannte Reaction nachgewiesen werden kann, sondern sich auch ungefärbt durch die grosse Durchsichtigkeit auszeichnet, die es allen Theilen verleiht, in denen es in grösserer Menge vorhanden ist. Dass seine scheinbare Farbe wegen seiner hohen Transparenz sehr durch die Nachbarschaft bedingt wird, ist leicht einzusehen. Um Wiederholungen zu vermeiden, muss hier darauf hingewiesen werden, dass durch die amyloide Entartung sowohl das Aussehen, als auch die Consistenz der betroffenen Organe in hohem Maasse verändert werden kann. Gewöhnlich wird letztere als teigig, wachsartig angegeben; natürlich sind diese Vergleiche nur von relativem Werth. Es ist unverkennbar, dass Dehnbarkeit und Elasticität der Organe durch die schwer verschiebliche Einlagerung erheblich herabgesetzt werden, so dass schonende Eindrücke mit dem Finger sich erst verhältnissmässig langsam ausgleichen. Auch brüchiger als die normalen Gewebe sind amyloide Theile; die auffällige Anämie amyloider Stellen ist gleichfalls ein sehr gewöhnliches Merkmal, hervorgebracht durch die beträchtliche Schwellung der betroffenen Theile.

B. Gallenfarbstoff und Icterus.

Gallige Färbung.

Gehen wir in der Reihe der Eiweisskörper weiter, so kämen wir jetzt zur Betrachtung der Eigenschaften des Hämoglobins, welches als Bestandtheil des Blutes von der grössten Bedeutung für die Diagnose regulärer wie pathologischer Zustände ist. Der grossen Wichtigkeit des in allen Theilen des Körpers verbreiteten Blutes werden wir in einem besonderen, dem folgenden Abschnitt, gerecht zu werden versuchen und können uns daher hier auf die anderen gefärbten Eiweisskörper, die fast allein durch Galle gefärbt werden, beschränken, indem wir die nur verhältnissmässig selten in Betracht kommenden, meistens nur chemisch unterscheidbaren, gefärbten Abkömmlinge des Blutes wie des Gallenfarbstoffes der speciellen Diagnostik überlassen.

Im Körper zurückgehaltene Galle verräth sich stets durch die intensive grünlich-gelbe bis bräunlich-gelbe Farbe, die sie den von ihr imbibirten Geweben mittheilt, ebenso wie den Flüssigkeiten, denen sie beigemischt ist. Dabei sind die galligen Farbentöne, welche die verschiedenen Organe aufweisen, durchaus wechselnd, sowohl nach der Quantität des in ihnen angehäuften Farbstoffs, als auch besonders nach ihrer Fähigkeit, Gallenfarbstoff in sich aufzuspeichern. In derselben Leiche kommen demgemäss grosse Differenzen unter den einzelnen Organen zur Beobachtung.

Icterus der Leber.

Ganz besonders intensiv ist in manchen Fällen von allgemeinem Icterus die Leber gefärbt, deren Farbe sich hierbei bis zu einem dunkeln Schwarzgrün ausbilden kann, während sie bei dem auf ihr eigenes Gewebe beschränkten Icterus immer nur eine gelbliche Beimischung zu der Farbe des Parenchyms aufweist, die oft nur in den centralen Partien der Acini concentrirter ist. In den fettig infiltrirten Theilen ist diese Beimischung sehr gering, entsprechend dem an solchen Stellen im Gegensatz zu dem relativ grossen Quantum nicht färbbaren Fettes nur relativ spärlichen albuminösen Zellmaterial, welches allein die Farbe aufnimmt. Bei der chronischen Form des (grünen) Icterus heben sich fettige Infiltrationen (s. diese S. 88) als viel hellere, weisslich grüne, opake Stellen meistens sehr deutlich von der dunkelgrünen Nachbarschaft ab.

Icterus anderer Organe.

Zu dem auffälligen Aussehen der Leber bei schwerem Icterus trägt auch die Parenchymfarbe (s. S. 120) das ihrige bei. Deshalb erreicht die icterische Farbe anderer Organe, denen eine bemerkbare Eigenfarbe abgeht, lange nicht eine solche Tiefe, wie sie in der Leber nicht zu den Seltenheiten gehört. Ausnahmsweise ist die Farbe der icterischen Niere eine dunkelgrüne, dann ist meistentheils ein hoher Blutgehalt oder eine hämatogene Pigmentirung neben der Gallenfarbstoffanhäufung nachzuweisen; für gewöhnlich ist ein gesättigtes Bräunlich-gelb mit mehr oder weniger röthlichen Tönen der höchste Ausdruck des Icterus in der Niere, wie in den anderen Organen.

Auffälliger ist die lichtgelbe Färbung des Panniculus subpericardialis als die icterische Farbenveränderung der Herzmuskulatur, an deren Primitivbündeln, so lange sie ihr Leben bewahrt haben, ebensowenig wie an derjenigen der Körpermuskulatur eine bemerkbare Färbung wahrzunehmen ist; was den Icterus dennoch am Muskel deutlich macht, ist das gefärbte Interstitialgewebe, welches gelb statt weiss ist.

So gut wie garnicht tritt Icterus an der Hirnsubstanz auf, wenngleich die Arachnoides (Pia mater) und die in ihren Maschen enthaltene Flüssigkeit oft recht stark gefärbt werden. Dies ist im Hinblick auf das in der weissen Substanz alle anderen Gewebsbestandtheile beherrschende Nervenmark wohl verständlich, denn dieses, den Fettkörpern nahestehend, ist wie jene gegen die sie umspülenden Gallenfarbstofflösungen refractär. Da auch die Neuroglia, wie sich aus dem Verhalten der grauen Substanz ergiebt, nur sehr geringe Neigung besitzt, sich zu färben, so ist der Effect des Icterus an der Gehirnsubstanz selbst, ohne ein grosses Unrecht zu begehen, gleich Null zu setzen.

Icterisches Pigment.

Intensivere Färbung wird bei längerem Bestehen des Icterus in allen Organen erzeugt durch amorphe Körner, Krystalle von Bilifuscin und Bilirubin, die sich aus der Gallenfarbstofflösung abscheiden. Die Anwesenheit solcher ungelösten Farbstoffe (Pigmente) ist mit dem blossen Auge nicht so sicher zu diagnosticiren, wie dies bezüglich der viel häufigeren hämatogenen Pigmente möglich ist, von denen sie sichohne mikroskopische Untersuchung kaum trennen lassen. Ebenso unterscheiden sich auch die Stellen, an denen sie in grösserer Menge abgesetzt sind, nicht deutlich von den einfach icterischen (vergl. auch den folgenden Abschnitt).

C. Pigmente.

Pigmente, im Gegensatz zu den gelösten Farbstoffen gefärbte Körner, deren Anhäufungen im kunsttechnischen Sinne Deckfarben darstellen, gegenüber den nicht körnigen Lasurfarben der gelösten Stoffe, kommen im Körper in mehreren, schon ihrem Aussehen nach trennbaren Formen vor; entsprechend ihrer verschiedenen Herkunft sind sie auch physikalisch und chemisch unterscheidbar. Es lassen sich drei grosse Gruppen im Körper entstandener Pigmente aufstellen: die genuinen Pigmente der in der Norm gefärbten Körpertheile und deren pathologische Analoga, die pathologischen Pigmente atrophischer Theile und die hämatogenen Pigmente einschliesslich der galligen (siehe oben). Dazu kommen als vierte Gruppe, die keineswegs diagnostischer Wichtigkeit entbehrt, die Fremdkörperpigmente.

Es sind drei Momente, welche die optische Wirkung der Pigmente bestimmen: Die Farbe der einzelnen Körnchen, sowie die Quantität und die Anordnung des Pigmentes im Gewebe.

Die Farbe der Körnchen ist eine verschiedene, und zwar ist auch hier wieder der Unterschied der Farbe als solcher von den durch quantitative Abweichungen (Grösse der Körner) hervorgebrachten Differenzen zu trennen. Im menschlichen Körper sind die Unterschiede der Pigmente keine so grosse, dass sie sich immer gleich durch grobe Färbungsunterschiede offenbarten, nur das hämatogene Pigment ist durch seinen in grösseren Anhäufungen besonders deutlich hervortretenden röthlichen Farbenton meistens sehr leicht von den übrigen Pigmenten zu unterscheiden, die bräunlich bis schwarzbraun in grösseren Anhäufungen, grünlich- oder gelblichbraun in ihren einzelnen Körnern bei der mikroskopischen Untersuchung erscheinen.

Die chemische Beschaffenheit der Pigmente ist nicht soweit bekannt, dass sie zur makroskopischen Trennung der verschiedenen Formen mit in Rechnung gesetzt werden könnte.

1. Metabolische Pigmente.

In grösserem Umfange als die Erscheinung irgend eines anderen Bestandtheiles des menschlichen Körpers kann diejenige des Pigmentes am Lebenden studirt werden. Die äusseren Oberflächen des Körpers, sowie Haare und Augen, bisweilen auch noch die Schleimhäute, zeigen in reicher Abwechselung der Art des Auftretens physiologisches Pigment, welches, bei mikroskopischer Untersuchung, meistens von gleichmässiger Beschaffenheit der einzelnen Körner und Klumpen (z. B. in der Iris), aber auch in den vielgestaltigsten Anordnungen (haufenweise, zerstreut, in Zellen von wechselnder Gestalt, in zusammenhängenden, flächenförmigen Ausbreitungen oder unregelmässig) in den verschiedensten Tiefen des Gewebes angetroffen wird und dadurch für manche Eigenartigkeit des makroskopischen Aussehens eine Erklärung bietet.

Pigmentirte Haut, Haare.

An der Haut hängt sehr viel von der Tiefe des Sitzes der farbigen Massen ab, wodurch z. B. die mehr graubraune Färbung bei Morbus Addisonii, welche durch in den tiefen Epidermislagen befindliches Pigment zu Stande kommt, sich von den satteren und wärmeren Tönen brünetter Individuen unterscheidet, deren Pigment im Wesentlichen auf bestimmte Zellen in der Cutis beschränkt ist.

Das Pigment in den Haaren unterscheidet sich nicht von demjenigen in der Haut des betreffenden Individuums, dennoch ist die Haarfarbe, entsprechend der Anordnung und der auf die Raumeinheit entfallenden viel grösseren Quantität sehr unterschieden von der Hautfarbe. Aus der Haarpapille tritt das Pigment in die epidermoidale Bildung, die sich als Haarschaft aus dem Haarbalg herausschiebt. Die gefärbten Zellen sind wie die ungefärbten, schuppigen Plättchen des Haarschaftes auf einen sehr viel kleineren Raum reducirt, als denjenigen, welchen sie bei ihrem ersten Auftreten in den epidermoidalen Theilen des Haarbalges einnahmen; dementsprechend ist auch das Pigment auf einen viel geringeren Raum eingeengt und in demselben Maasse optisch wirksamer als in der übrigen Epidermis.

Es lohnt sich, durch leicht anzustellende mikroskopische Untersuchungen der Scala vom weissen und hellblonden bis zum sogen. schwarzen Haar einmal nachzugehen[1]). Weiss wird das Haar durch

1) Für die selbstständigen mikroskopischen Uebungen, welche bei jungen Medicinern ebenso beliebt, wie manchmal durch den Mangel ausreichender Grundlagen unzweckmässig und dann eher schädlich als nützlich sind, giebt es kaum einfachere und lehrreichere Objecte als verschiedenfarbige Haare, die sich auch ohne grosse Schulung nach den Angaben der histologischen Lehrbücher leicht mit Erfolg bearbeiten lassen. Dabei wolle der Untersucher sich auch der Thierhaare erinnern und Federn wie Schuppen, die gleichfalls Epidermisabkömmlinge sind, gelegentlich in den Bereich seiner Arbeit ziehen. Sowohl bezüglich der Pigmente wird er dort manche schöne Beobachtung machen, als auch nicht körnige durchscheinende Färbungen antreffen, ins-

das Eindringen von stark reflectirender Luft zwischen die spröden Haarplättchen; oft besteht daneben auch Pigmentmangel (vergl. S. 77).

Pigmentdefecte, Albinismus.

Die Hautfärbung ist an den verschiedensten Stellen des Körpers je nach der Quantität der Farbstoffe eine sehr wechselnde; selbst bei den intensiv gefärbten Rassen sind noch grosse Untschiede der einzelnen Stellen bemerkbar. So sind bei Farbigen Fusssohle und Handteller regelmässig viel weniger gefärbt als die dorsalen Theile, oft fast pigmentfrei, von der Kleidung bedeckte manchmal auffällig dunkler als die freigetragenen Stellen, während bei den schwach gefärbten, sogen. weissen Rassen, die dem Licht und den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzten Theile meistens pigmentreicher sind, als die bekleideten Flächen.

Besonders ziehen Defecte der Pigmentirung die Aufmerksamkeit auf sich, wie sie als sogen. Albinismus auch bei gefärbten Rassen vielfach vorkommen und als partielle Abweichungen die auffälligsten Formen aufweisen. Gerade in den letzten Jahlen sind wiederholt partielle Albinos aus Innerafrika, die einer kleinen Gruppe verwandter Familien anzugehören scheinen, in Europa gezeigt worden. Gewisse, immer wiederkehrende Localisationen der Pigmentdefecte am Oberkörper und am Scheitel, wo auch der Haarschopf dementsprechend weiss ist, finden sich schon auf alten, aus dem achtzehnten Jahrhundert stammenden Abbildungen solcher gefleckten Neger. Den gleichen Parallelismus zwischen Haut- und Haarfarbe zeigen viele Thiere, insbesondere auch die Hausthiere unserer täglichen Umgebung. Hunde, Kaninchen etc.

Pigmentirte Mäler.

An begrenzte pathologische Defecte des Pigmentes, die als Folge von Krankheiten (besonders Syphilis: Leukoderma, Vitiligo) vorkommen, sei hier nur erinnert; stets erfordern solche Hautpartien grössere Aufmerksamkeit, damit nicht etwa ausserdem vorhandene, geringfügige Aenderungen der sonstigen Eigenschaften (Niveauveränderungen, Abweichungen in dem Verhalten der Haarbälge und Drüsen u. s. w.) übersehen werden, welche tiefere Störungen der Zusammensetzung verrathen. Auf die verschiedenen Formen sogen. Muttermäler und Leberflecken, in denen oft ausserordentlich dichte Pigmentanhäufungen eine sehr dunkele Farbe hervorbringen, soll hier nur hingewiesen werden, um denjenigen, dem einmal solches Material erreich-

---

besondere an dem bunten Gefieder exotischer Vögel (Papageien) und neben leuchtendem, rothgelben Pigment in den Schuppen der Goldfische auch diffuse Färbung. Eine Fülle von Arbeit, die reiche und nützliche Anregung bietet, ohne die Gefahr von grossen Irrwegen, wie sie bei anderem Material leicht beschritten werden.

bar ist, zu einer mikroskopischen Untersuchung zu ermuntern. Das Pigment der Haut, vielfach abhängig von functionellen Einflüssen und daher leicht zu pathologischen Bildungen disponirt, erfreut sich im Allgemeinen nicht ganz der Beachtung, die es seinem vielsagenden Verhalten nach auch für die ärztliche Praxis beanspruchen darf.

Farbe der Augen.

Kurz hervorheben wollen wir noch das Pigment in der Retina, Chorioides und Iris des Auges, wo es etwa dieselben Dienste leistet, die in der photographischen Camera und im Tubus des Mikroskops und anderer optischen Apparate durch den schwarzen Mattlack-Anstrich der inneren Oberfläche erreicht werden.

Auch im Auge zeigt sich wieder ein Parallelismus in der Quantität seines Pigmentes und demjenigen der Haut, derart, dass der dunkelen Hautfarbe die braune Iris entspricht. Bei den heller gefärbten sog. weissen Rassen kommen, je mehr sie sich dem Blond nähern, die blauen (pigmentlose Iris) und „grünlichen“ und „grauen“ Augen (pigmentärmere Iris) häufiger vor. Die blaue, grünliche oder graue Farbe kommt durch die Mischung des auf die Iris auffallenden, von den pigmentfreien Theilen reflectirten Lichtes mit dem in der oberen Schicht der Iris vorhandenen, oft fleckig angeordneten spärlichen Pigment zu Stande.

Im Gegensatz hierzu wird im albinotischen, in allen Theilen pigmentfreien Auge, häufiger bei Thieren, z. B. Kaninchen, als beim Menschen, die Iris von dem Licht durchstrahlt, welches von dem ganz pigmentfreien Augenhintergrunde zurückgeworfen wird und in Folge des Blutgehaltes der Theile die Augen röthlich erscheinen lässt.

Farbenwechsel, Pigmentverschiebung.

Inwieweit die bekannte Farbenänderung des Auges bei psychischen Affecten auf die Erweiterung der Pupille, welche die Anordnung des Pigmentes in der Iris ändert, oder auf Aenderungen des Blutgehaltes der Theile zurückzuführen ist, soll hier nicht erörtert werden, nur an den Farbenwechsel in der Haut mancher Thiere (Frosch, Chamäleon, Gobiesox) sei noch erinnert, der ganz bedeutende Effecte hervorbringt, lediglich durch vom Nerveneinfluss abhängige Verschiebung der in den mächtigen Chromatophoren enthaltenen Pigmentkörner.

Atrophische Pigmentirung; Braun.

Noch sehr wenig ist über die Provenienz des pathologischen Pigmentes bekannt, welches bei gewissen Ernährungsstörungen auftritt, die zu einer Atrophie von Organtheilen führen und auffälligerweise gerade an solchen Organen sich findet, denen eine Eigenfarbe (s. Abschn. Parenchymfarbe) zukommt, während es an ursprünglich farb-

losem Parenchym nicht beobachtet wird. Es sind in erster Linie die Muskulatur und die Leber, an denen wir eine atrophische Pigmentirung gewöhnlich antreffen. In der Herzmuskulatur ist sie so häufig, dass sie im höheren Alter geradezu ausnahmslos vorkommt und für diese Zeit als physiologisch angesehen werden muss.

Diese Farbe atrophischer Theile macht sich durch verschiedene Abstufungen von Braun bis zu intensivem Kaffee- oder Chokoladebraun bemerkbar. Vergleiche, wie die eben angewandten, haben immer etwas Missliches, weil sie nicht ganz zutreffen, deshalb möge sich der Beobachter ihrer nur erinnern, wenn er etwa geneigt sein sollte, wie das so ausserordentlich häufig ist, das mehr gesättigte, leicht ins Orange spielende Roth, wie es dem regulären Herzmuskel eigen ist, oder die Farbe der normalen Leber für braun zu erklären, was sie in Wirklichkeit nicht sind. Thatsächlich „braune" Herzen giebt es ebenso wie intensiv „braune" Lebern, aber der Anfänger sei vorsichtig mit dem Prädicat „braun" und verzichte lieber darauf, gar zu geringe Abweichungen zu diagnosticiren. In der anatomischen Diagnostik, insbesondere der makroskopischen, kommt man unter allen Umständen der Wirklichkeit näher, wenn man sich nicht zu sehr auf Feinheiten einlässt.

Melanosen.

Sehr grossen Mengen dunkelbraunen bis schwarzen Farbstoffs (Melanin) begegnen wir in den melanotischen Geschwülsten, welche, überwiegend Sarcome, von der Haut und dem Auge (Chorioides) ausgehen und meistens soweit aus dem Rahmen der gewöhnlichen Vorkommnisse herausfallen, dass sie sehr leicht als schwere Störungen der regulären Entwickelung erkannt werden. Die verschiedenen Abstufungen in der Intensität der Färbung, welche hier beobachtet werden, sind das Ergebniss der Quantitätsverhältnisse von Pigment und ungefärbtem Gewebsmaterial, welches letztere in manchen Fällen so reichlich ist, dass, wie bei manchen Naevi, nur eine gelblichbraune oder mehr rauchgraue Farbe resultirt. Dies ist besonders bei denjenigen Zuständen wahrzunehmen, in denen die Pigmentschicht, wie bei den als Melasma cutis bezeichneten Formen, stellenweise weder sehr dick noch sehr dicht ist, so dass auch das unter ihnen liegende ungefärbte Gewebe noch zur optischen Wirkung kommt.

Eine auffällige Erscheinung ist es, dass melanotische Tumoren bei Thieren ganz vorzugsweise an albinotischen Individuen (Schimmel, weisse Pudel) gefunden werden, deren Pigmenteinrichtungen schon an sich anomal (defect) sind (siehe S. 82).

Mikroskopisch hat das Pigment der melanotischen Geschwülste, welches in feinen Körnern und oft auch in grossen Schollen und Klumpen auftritt, bisweilen einen leicht röthlichen Schimmer, doch überwiegt auch hier die braune Farbe.

2. Hämatogenes Pigment.

Als directer Abkömmling des Blutfarbstoffs ist das diesem entstammende Pigment der verschiedensten Gewebe meistens auch makroskopisch in Folge der Beimischung eines eben noch erkennbaren röthlichen Farbentones zu diagnosticiren; ausserdem theilt es noch mit dem Blute, aus dem es hervorgegangen, solange es noch eisenhaltig ist, die Eigenschaft, durch Schwefelwasserstoff schwarzgrün bis schwarz gefärbt zu werden. Eisenhaltiges und eisenfreies Pigment ist makroskopisch ohne chemische Reaction nicht zu unterscheiden.

Im ganzen Darmcanal, wo in der Leiche sehr frühzeitig durch Zersetzung albuminöser Theile Schwefelwasserstoff entstehen kann, wird daher schwarzes hämatogenes Pigment häufiger und in grösserer Ausdehnung angetroffen, als in seiner ursprünglichen Farbe erhaltenes, rostfarbiges oder braunes.

An anderen Theilen dagegen, wie z. B. in den Lungen (bei der cyanotischen Atrophie), in den verschiedenen Geweben bei der Hämochromatose (v. Recklinghausen) und als Residuum traumatischer Einwirkungen wird es oft intensiv rostfarben gefunden.

Grössere Abscheidungen von Hämatoidin-Krystallen zeigen gelegentlich einen fast metallischen Glanz.

Bei den hämatogenen Pigmentirungen tritt der die farbige Wirkung herabsetzende Einfluss der Gewebssubstanz sehr auffällig hervor, indem die Anhäufung der Pigmente in kleinen Gebieten sehr intensive, ihre Ausbreitung über grosse Flächen dagegen recht blasse, gelbliche und bräunliche Färbungen hervorruft und namentlich Lagen von farblosem Gewebe über gefärbten Schichten die Wirkung der letzteren sehr abschwächen können.

Malariapigment.

Zweifellos hämatogenen Ursprungs, aber freilich erst indirect durch die assimilatorische Thätigkeit von Parasiten ausgebildet, steht das im Blute Malariakranker und in den Hämamöben der Malaria gefundene braune Pigment in seiner ganzen Erscheinung den oben (S. 81 f.) erörterten genuinen Pigmenten näher als demjenigen, welches wir eben als directen Abkömmling von extravasirtem Blut kennen gelernt haben. Einen makroskopischen Effect erzielt es nur dann, wenn es sich in perniciösen Fällen in einzelnen Organen (vorzugsweise Milz und Leber) in grösseren Quantitäten anhäuft, wodurch die betreffenden oft sehr kleinen und scharf begrenzten Stellen einen mehr oder weniger deutlich bräunlichen Farbenton erhalten.

3. Körperfremdes Pigment.

Inhalirte Kohle.

Wir kommen zum Schluss zu der Gruppe von Farbenerscheinungen, die durch körperfremde Farbstoffe bewirkt werden, unter denen wir die Kohle (vergl. S. 43) als allein von grösserer Bedeutung hier näher ins Auge fassen müssen. Kohle gelangt im Wesentlichen auf zweierlei Weise in den Körper, nämlich inhalirt durch die Lungen und artificiell einverleibt durch Tättowirung oder andere Insulte (Schussverletzungen). Sie wird deshalb auch vorzugsweise in den Lungen und in der Haut gefunden, an beiden Stellen in ihrer Erscheinung deutlich beeinflusst durch die anatomische Eigenart der Gewebe. An sich in reinem Zustande schwarz, kommt sie in verschiedenen Abstufungen durch blaue Töne bis zu einem ziemlich hellen Blau zur Wahrnehmung.

Wo sie in grosser Menge sich ansammelt, wie beispielsweise in den Bronchialdrüsen, erscheinen auch diese Theile beim völligen Zurücktreten der dürftigen Organsubstanz fast reinschwarz; je mehr das Gewebe daneben sich behauptet, um so mehr bläulich wird die Farbe in den Lymphknoten wie in der Lunge selbst, obwohl auch hier recht tiefe Schwärzen noch zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehören. Kleine, ganz schwarze Flecke von dicht gelagerter Kohle werden sogar in fern gelegenen Organen (Milz, Nieren, Leber u. a.), in welche die Fremdsubstanz auf dem Lymphwege verschleppt wurde, angetroffen.

Tättowirung.

Oft leuchtend blau, mit auffallend heller Farbe erscheint die zur Tättowirung verwandte Kohle (Russ, chinesische Tusche, Schiesspulver) in Folge der Ueberlagerung mit dem weniger durchscheinenden fibrösen Gewebe der Cutis, von dessen Schichtdicke die Abschwächung der Färbung bezw. Aenderung des Farbentones abhängt. Der sehr durchsichtigen Epidermis dürfte kein grosser Antheil an der Wirkung zukommen.

Das neben der Kohle von den tättowirenden Künstlern vielfach verwandte Zinnober wird gleichfalls in der Haut und den regionären Lymphdrüsen durch die Concurrenz der Organsubstanz in seiner optischen Wirkung abgeschwächt und, selbst auf Drüsendurchschnitten, kaum jemals mit der ihm an sich eigenen, ursprünglich leuchtend rothen Farbe wahrgenommen; es erscheint vielmehr stets blassroth.

D. Fette.

Von grösster Wichtigkeit für die Diagnose der verschiedensten pathologischen Zustände sind die Erscheinungsformen des Fettes und des Nervenmarkes.

Im normalen Körper ist Fett im Unterhautgewebe, im Fettpolster der Haut, in dem Zwischengewebe der Muskeln, in dem Unterschleimhautgewebe an den verschiedensten Körperstellen, sowie in dem Fettgewebe des Mediastinum, des Omentum, des Beckens u. s. w. in mehr oder weniger grosser Quantität vorhanden. An sich beim Menschen so schwach gefärbt, dass es bei mikroskopischer Untersuchung, selbst schon in geringer Vergrösserung, ganz farblos erscheint, besitzt es doch noch genug Farbe, um makroskopisch sehr deutlich gelb aussehen zu können.

Eigenfarben der Fette.

Die Farbe des Fettes ist in ihrer Intensität, wie alle übrigen Farbenerscheinuugen, sehr wesentlich von der Quantität der im ganzen wirksamen Substanz abhängig, doch spricht auch beim menschlichen Fett die Qualität ein wenig mit.

Wie die verschiedenen Thierarten grössere Farbenunterschiede an ihrem Fettgewebe erkennen lassen (z. B. Schweinefett reinweiss, Hammelfett fast weiss, Rindsfett beim Kalb wenig, bei älteren Thieren intensiv gelb, Pferdefett bis dunkelorange gefärbt), so weist beim Menschen das Fett verschiedener Individuen recht merkliche Unterschiede auf. Diese beruhen auf chemischen Differenzen und sind allerdings oft auch mit Unterschieden in der Consistenz verbunden, indem meistens die weniger gefärbten Fette einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzen und das Gewebe, welches solche enthält, auf dem Durchschnitte öliger erscheint, als das an festeren Fetten reichere, wenigstens in den meisten Fällen, stärker gefärbte Fettgewebe.

Bezüglich der Gesammterscheinung des Fettgewebes sind in jedem Falle auch der Blutgehalt und die Bedingungen, unter denen die Blutfarbe zur Geltung kommt, nicht ohne Bedeutung. Wegen der starken Reflexe, die von den Fetttropfen ausgehen (siehe folgende Seite) und der mechanischen Verhältnisse fettreicher Gewebe, die stärkerem Blutgehalt nicht günstig sind, wird im Allgemeinen nur eine geringe Beeinflussung der Wirkung vom Blut ausgehen. Sie ist, wo sie sich bemerkbar macht, nach den im folgenden Capitel behandelten, allgemein gültigen Grundsätzen zu beurtheilen.

Es mag aber hier darauf hingewiesen werden, dass die bisweilen intensiv orangegelbe Färbung atrophischen Fettgewebes (bei abgemagerten, besonders alten Personen ein häufiger Befund) wohl nur zum geringsten Theile auf einer Farbenveränderung des Fettes selbst, sondern vielmehr auf erhöhter Blutwirkung beruht, sei es, dass der relative Blutgehalt solcher Theile des Fettgewebes grösser ist, als in der Norm, sei es, dass die fettärmeren Zellen, in denen der optische Effect des albuminösen durchscheinenden Zellkörpers über denjenigen der reflectirenden Fettmasse überwiegt, das Blut mehr zur Geltung kommen lassen. Dass die intensivere Färbung gelegentlich durch Anhäufung von reichlichem Pigment in den Zellkörpern zu Stande kommt, soll hier nicht unerwähnt bleiben.

Fettgewebe, Fettanhäufung (Polysarcie). Fettmetamorphose.

Die neben dieser Färbung für die Erscheinung des Fettes wichtigste Eigenschaft ist die auf seiner hohen optischen Dichte beruhende Fähigkeit, eine grössere oder geringere Menge des auffallenden Lichts zu reflectiren, und zwar mit einer Dispersion, die der Ausdehnung der den Tropfen und Körnern des Fettes eigenen Kugelflächen proportional ist. Demgemäss erscheinen die Massen der fetthaltigen Gewebe um so glänzender und durchscheinender, je grösser die in den Zellen eingeschlossenen Fetttropfen sind, um so trüber, weisslich undurchsichtiger, je kleinere Körnchen in ihnen enthalten sind. So erklären sich beispielsweise die auffälligen Unterschiede in der Transparenz des Fettgewebes fettreicher Personen und der fettig infiltrirten Leber. Selbst, wenn die Anhäufung von Fett in diesem Organe einen sehr hohen Grad erreicht hat, erscheinen die fetthaltigen Theile der Acini lange nicht so durchscheinend wie Fettgewebe, und die fettig infiltrirte Leber übertrifft an Transparenz wiederum in hohem Maasse Gewebstheile, deren Zellsubstanz durch die überwiegend sehr feinen Körnchen der Fettmetamorphose ersetzt ist.

Die grössten Unterschiede bezüglich der Durchsichtigkeit, wie sie in gleichem Umfange im thierischen Körper überhaupt nicht beobachtet werden, kann sich Jeder im bürgerlichen Leben klarmachen, wenn er eine Flasche flüssigen Olivenöles mit einer solchen vergleicht, deren Inhalt gefroren ist. In diesem letzteren Zustand reflectiren die Oberflächen der feinen Krystalle das auffallende Licht, welches die klare Flüssigkeit so gut wie ungehindert hindurch lässt, fast unverkürzt.

Das, was über die optische Wirkung albuminöser Körner oben S. 73 f. gesagt ist, gilt in erhöhtem Maasse von derjenigen der Fettkörnchen, entsprechend ihrem höheren Brechungsexponenten, der denjenigen der Gewebsflüssigkeit noch mehr übertrifft, als dies schon bei dem mittleren Brechungsexponenten der Albuminate der Fall ist.

Die Diagnose der fettigen Metamorphose von Gewebselementen ist, sobald sie nur einen makroskopischen Umfang erreicht, deshalb leicht möglich, weil die überwiegend mit kleinsten Fettkörnchen erfüllten Gewebstheile in Folge der ausgiebigen Reflexe und der starken Lichtzerstreuung, welche sie bewirken, optisch sehr viel mehr hervortreten, als ihre nicht mit solchen Körnchen durchsetzte Umgebung.

Vielfach ist der Beobachter auch im Stande, die Fettmetamorphose gegenüber der durch grössere Tropfen erzeugten Fettanhäufung makroskopisch zu diagnosticiren, doch sind dabei so oft die anderen Merkmale, welche auf der sonstigen anatomischen Zusammensetzung der Organe beruhen, von Ausschlag gebender Bedeutung, dass stets Vorsicht und genaue Erwägung der speciellen Verhältnisse am Platze ist. Das Fett als solches darf aber nie übersehen werden, da es wegen

der Beschaffenheit und der grossen Zahl seiner Tröpfchen, sofern es überhaupt quantitativ genügend auftritt, um sichtbar zu sein, sich stets aufs Deutlichste von der Umgebung abhebt.

Fettnekrose.

Selbst im Fettgewebe ist das gelegentliche Auftreten von physikalisch anders geartetem Fett höchst bemerkbar, so bei der bekannten Fettgewebsnekrose, wo sich neben dem gewöhnlichen Fett in den Zellen vielfach fettsaure Salze und Fettsäuren von höherem Schmelzpunkt krystallisirt abscheiden, während ihre Nachbarschaft flüssiges Fett enthält. Der Gegensatz in Transparenz und Färbung ist so gross, dass der aufmerksame Beobachter die opaken, weisslichgelben Flecken, welche die pathologischen Stellen verrathen, nicht übersehen kann (vergl. vor. Seite).

E. Salze.

1. Kalksalze.

Sehr auffällig in jeder Hinsicht und von den organisirten Bestandtheilen des menschlichen Körpers in hohem Maasse abweichend sind die Salzabscheidungen, die ausschliesslich als pathologische Bildungen auftreten, wenn wir von der regulären an ein bestimmtes organisches Substrat gebundenen Verkalkung der Knochen und von den sog. Otolithen absehen.

Die provisorische Verkalkung bei der Knorpelverknöcherung, die normal als eine feine weissgelbe Linie erscheint und unter pathologischen Verhältnissen sich sehr unregelmässig verbreitert oder fehlt, hat in Farbe und Opacität die grösste Aehnlichkeit mit pathologischen Kalkauscheidungen. Diese treten ganz besonders häufig in den Harnorganen, vorzugsweise in den Nierenpapillen auf, werden aber auch, sogar in grossem Umfange, an anderen Theilen gefunden. Es sind dann besonders nekrotische Theile, deren Reste, nachdem die löslichen Bestandtheile entfernt sind und eine oft sehr beträchtliche Schrumpfung eingetreten ist, sich mit Kalk infiltriren, dessen mikroskopisch feine Körner oder gröbere, durchsichtigere Schollen die organische Substanz leicht völlig verdecken. Deshalb sind auch in dem makroskopischen Bilde solcher Theile die Kalkmassen allein das Bestimmende, und aus ihren, das Licht stark reflectirenden und zerstreuenden Eigenschaften (hohe optische Dichte und körnige Beschaffenheit) resultirt ihr von aller Organsubstanz abstechendes Aussehen.

Durch die Aufnahme von Kalksalzen werden bisweilen Theile, welche bis dahin nicht erkennbar waren, erst deutlich, z. B. sind verkalkte Glomeruli bezw. mit Kalk imprägnirte Bowmann-

schen Kapseln der Niere an der von der Albuginea befreiten Oberfläche des Organs sichtbar, indem das von ihnen reflectirte Licht durch die dünne Labyrinthschicht, welche sie bedeckt, hindurchdringt. Die durchscheinenden normalen Glomeruli sind niemals an der Oberfläche wahrnehmbar.

Wo der Kalk in grösseren Mengen vorhanden ist, wird auch die grosse Härte bemerkbar, die seinen Abscheidungen, entsprechend der Festigkeit der kleinen Körner, zukommt und bisweilen erscheinen Gewebe, die zahlreiche derartige kleine Anhäufungen enthalten, dem palpirenden Finger feinkörnig oder geradezu stachelig. Ersteres ist z. B. der Fall bei den Verkalkungen der Nierenpapillen, letzteres bei der sehr viel selteneren Verkalkung von kleinsten Organarterien, in deren Media sich die abgestorbenen Muskelzellen mit Kalk ausfüllen.

Grössere Kalkabscheidungen (Petrificationen) können so dicht und fest sein, dass sie beim Aufschlagen eines Messers einen hellen Klang verursachen; sie theilen diese Eigenschaft aber mit Verknöcherungen (Ossificationen), von denen sie sich mit dem blossen Auge meistens nicht unterscheiden lassen, es sei denn, dass die losere, körnige Beschaffenheit der Kalkabscheidung in manchen Fällen von vornherein die gleichmässigere, dichte Kalkinfiltration der Verknöcherung ausschliessen lässt.

2. Harnsaure Salze.

Vor den Kalksalzen sind die harnsauren Salze oft makroskopisch durch ihre glänzend weisse Beschaffenheit ausgezeichnet, die wohl lediglich auf das dichte Krystallgefüge ihrer Abscheidungen zurückzuführen ist; ausserdem sind sie nur in den Gelenken und Tophi bei der Harnsäure-Gicht von grösserer Massenhaftigkeit, in den Nieren aber meistens nur in Gestalt vereinzelter feiner, rein weisser, erdiger Stäbchen vorhanden.

Sie finden sich aber auch mit erheblicher röthlicher Färbung, die einer Beimischung von Farbstoffen zugeschrieben werden muss, vorzugsweise in den Nieren junger Kinder. Ist die Diagnose dieses Zustandes auch leicht, weil kaum einmal etwas Anderes (z. B. Kalk) unter den gleichen Verhältnissen gefunden wird, so ist doch eine sichere Unterscheidung nur durch die mikroskopische Untersuchung zu gewinnen (vergl. Pract. II. Aufl. S. 369f.)

3. Andere Substanzen.

Andere Substanzen kommen nur sehr selten in Betracht und sind wie die bekannten Ausscheidungen von Tripelphosphaten, Leucin und Tyrosin cadaveröse Absätze, denen unter Umständen

allerdings eine erhebliche diagnostische Bedeutung zukommt. Zu ihrer sicheren Erkenntniss müssen sie immer mit dem Mikroskop untersucht werden. Namentlich Tripelphosphate und Tyrosin, die in Gestalt kleinster, mehr oder weniger intensiv weisser Körnchen auf der Oberfläche von Leichentheilen auskrystallisiren, sind sich bisweilen sehr ähnlich.

Selbst Bakterienhaufen auf der Oberfläche nicht mehr frischer Präparate können ganz ähnliche, meistens allerdings mehr durchscheinende Körnchen bilden, die sich aber leicht fortwischen und dadurch von den Salzabscheidungen trennen lassen.

V.

Das Blut und seine Bedeutung für die Diagnose der Organveränderungen.

A. Blut.

Blut ist derjenige Bestandtheil des Körpers, welcher neben der Lymphe in weitester Verbreitung angetroffen wird, aber vor dieser den Vorzug hat, dass er schon in verhältnissmässig geringer Menge makroskopisch deutlich gekennzeichnet ist. Die auffällige Farbe dieser Flüssigkeit beinflusst das Aussehen aller Theile, in denen es in nicht gar zu geringer Menge vorhanden ist, in sehr erheblichem Maasse und stellt einen so bedeutenden Factor in ihrer Erscheinung dar, dass wir uns ganz speciell mit dem Antheil des Blutes an der Gesammterscheinung der Organe beschäftigen müssen.

1. Die Blutflüssigkeit.

Die Bestandtheile des Blutes.

Bevor wir den Einfluss des Blutes, soweit er durch seine wechselvolle Vertheilung in den Geweben bedingt ist, genauer untersuchen, wollen wir uns erst seine physikalischen Eigenschaften klarmachen. Das regulär zusammengesetzte Blut ist im lebenden Zustande eine Flüssigkeit, in der festere Körper von bestimmter Gestalt suspendirt sind. Es sind dies die rothen Blutscheiben und die farblosen Blutzellen, die im Verhältniss von etwa 1:400—500 rothen Elementen im normalen Blut soweit zurücktreten, dass sie für den makroskopischen Effect nicht in Betracht kommen. Von rothen Blutkörperchen sind etwa 4—5 Millionen im Cubikmillimeter. Die Blutplättchen und sogenannten Elementarkörnchen können für unsere Betrachtung, entsprechend ihrem minimalen Volumen, wenn es sich überhaupt dabei um Elemente handelt, die in normalem Blut in nennenswerther Anzahl vorhanden sind, zunächst

ausser Acht bleiben. Für das Aussehen des Blutes sind Farbe und Form der Blutscheiben von grösster Bedeutung.

Rothe Blutkörperchen.

Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind kleine runde Scheiben mit einer flachen Delle an jeder Seite, also gewissermaassen doppelte kleine Hohlspiegel mit relativ grossem Krümmungsradius, dabei von einer ausgesprochenen Färbung, deren exacte Stellung im Spectrum durch die Hämoglobinlinien angegeben wird. Tritt auch bei der mikroskopischen Untersuchung die Farbe der einzelnen Blutscheiben im durchfallenden Licht nur als ein helles Grünlichgelb hervor, so liegt es lediglich an der dünnen Schicht, in der sie in den einzelnen Blutkörperchen enthalten ist, dass wir keinen intensiveren Eindruck von ihr empfangen.

Die Summe der im Bluttropfen übereinander gelagerten, äusserst zahlreichen Scheiben bedingt es, dass das auffallende Licht zum grossen Theil absorbirt, zum Theil aber reflectirt wird und bereits Schichten von geringer Dicke recht undurchsichtig, im auffallenden Licht schon in dünnen Lagen intensiv roth erscheinen. Dabei ist die Farbe eine solche, dass sie neben ihrer besonderen Qualität roth auch als trübe bezeichnet werden muss. Jedes der Blutkörperchen reflectirt farbiges Licht und trifft die über ihm liegenden Blutscheiben, sodass eine grosse Anzahl kleinster Schatten entstehen, die das Bild um so intensiver trüben, je zahlreicher und dichter sie liegen. Im Gegensatz hierzu erscheint Blut, dessen rothe Blutscheiben durch wiederholtes Gefrierenlassen und Wiederaufthauen zerstört sind, völlig lackfarben, durchsichtig-roth, weil der Effect der zahllosen kleinen, reflectirenden Oberflächen fortfällt.

Venöses Blut und demgemäss auch das Leichenblut, in grösseren Quantitäten aufgefangen, lässt unter verschiedenen Winkeln betrachtet, bald eine rein dunkelrothe, bald eine solche Farbe mit stark grünlichem Schimmer erkennen, was bei dem hellrothen arteriellen Blut nicht der Fall ist. Diese Erscheinung ist kurzweg als Dichroismus des Blutes bekannt und wird wohl auf die Autorität von C. Ludwig, in dessen grundlegendem Lehrbuch der Physiologie sie weitesten Kreisen übermittelt wurde, unter diesem Namen zu allgemeiner Anerkennung gelangt sein. Es sei aber hier darauf hingewiesen, dass es sich bei der Anwendung dieser Bezeichnung auf das Blut um eine kühne Uebertragung der Vorstellungen über die Zweifarbigkeit (Dichroismus) doppelbrechender Krystalle handelt, mit denen die physikalischen Verhältnisse des Blutes sonst nichts gemein haben. Vielmehr dürfte die Erscheinung beim Blut auf die anomale Dispersion an der Oberfläche stark absorbirender Substanzen (s. S. 45 Anm.) zurückzuführen sein, oder in besonderen Beziehungen zu der Eigenschaft des Blutes als Suspension gefärbter Scheibchen in einer farblosen Flüssigkeit stehen.

Quantitative Anomalien der Blutbestandtheile.

Aus den Eigenschaften der rothen Blutkörperchen erklärt sich auch die weniger intensive Färbung von Blut, in dessen pathologischer Zusammensetzung das Verhältniss der farbigen Elemente zu dem Blutplasma — oder nach Ausscheidung der Gerinnsel (s. unten) dem Blutserum — zu Ungunsten der rothen Blutkörperchen geändert ist.

Wenn das Blut nicht nur dünnflüssiger, sondern auch heller, durchscheinender als in der Norm ist, so können demnach zwei Möglichkeiten vorliegen. Entweder hat bei unveränderter Zahl der rothen Blutkörperchen die Menge der Blutflüssigkeit zugenommen (Hydrämie), oder es hat die Zahl der rothen Blutkörperchen selbst abgenommen (Oligämie, besser Oligocythämie); es liegt auf der Hand, dass auch quantitative Abweichungen der Gesammtblutmenge mit derartigen Schwankungen der relativen Quantität seiner Bestandtheile combinirt sein können.

Bei der sogenannten perniciösen Anämie, die als eine Folge verschiedener Schädigungen auftritt, ist neben anderen Abweichungen sowohl die numerische Herabsetzung der gefärbten wie farblosen Blutzellen, als auch eine Reduction der Gesammtmenge des Blutes ohne Weiteres zu constatiren. Zur exacten Feststellung sind genaue mikroskopische Zählungen und anderweitige Untersuchungen erforderlich.

Im Gegensatz hierzu steht die durch Verminderung des flüssigen Bestandtheiles allein sich ausbildende Schwerflüssigkeit und besonders dunkele Farbe des Blutes bei der Cholera, wo die Wasserverluste durch den Darm zu einer wirklichen Eindickung führen.

Farbenwechsel durch cadaveröse Oxydation.

Bei manchen Untersuchungen begegnen wir einem eigenthümlichen Verhältniss der Farbe, die in der Leiche im Allgemeinen blauroth, übereinstimmend mit der des Venenblutes im Leben, unter dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft hellroth wird, entsprechend derjenigen des arteriellen Blutes. Durch Oxydation des Hämoglobins wird schon in kurzer Zeit an denjenigen Stellen, wo Blut der Luft ausgesetzt ist, das dunkle Roth des Blutes wie der Organe in das leuchtende arterielle Roth verwandelt. Während das Sauerstoffbedürfniss der noch eine gewisse Zeit nach dem allgemeinen Tode überlebenden Organe das in diesen enthaltene Blut reducirt, hebt der Luftsauerstoff die so entstandene venöse Färbung wieder auf, sobald die Organe aus der Leiche genommen werden und das Hämoglobin noch nicht so weit zersetzt ist, dass es seine Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, eingebüsst hat.

Es entstehen auf diese Weise sehr auffällige Farbencontraste, sobald, wie dies nach der Section leicht vorkommt, die nach Anlegung des Hauptschnittes wieder zugeklappten Leichentheile kurze Zeit der Luft ausgesetzt waren. Die einander berührenden Theile

der Schnittflächen bewahren ihre livide Färbung, während die der Luft ausgesetzten Theile sich intensiv hellroth färben. Lässt man dann die ganze Schnittfläche einige Zeit an der Luft liegen, so verschwindet der oft sehr scharf begrenzte Gegensatz in wenigen Minuten, indem auch die bis dahin blaurothen Theile durch Oxydation des Hämoglobins gleichfalls wieder hellroth werden. Besonders an Milz, Nieren und Leber, aber auch an allen anderen blutreichen Organen zeigt sich dieser Vorgang häufig und lässt sich durch periodisches Auf- und Zuklappen der Schnittflächen öfter wiederholen; es ist wichtig, diese Erscheinung zu kennen, um die durch Zufälligkeiten sehr wechselvoll gestalteten Begrenzungslinien der reducirten und oxydirten Theile oder eigenartig geformte Flecken auf den Schnittflächen, die auf die angegebene Weise entstehen, nicht für etwas Pathologisches zu halten. Sie sind cadaveröse Zustände, wenngleich sie nicht einem der Leiche speciell eigenen Zersetzungsvorgange ihre Entstehung verdanken. Auch an aufgelöstem Blutfarbstoff, der die Gewebsbestandtheile imbibirt (s. S. 108 f.), ist der Farbenwechsel unter denselben Bedingungen zu beobachten.

Andere Farben des Blutes.

Andere Gasarten beeinflussen gleichfalls die Farbe des Hämoglobins in den rothen Blutkörperchen und dadurch auch das makroskopische Aussehen des Blutes; insbesondere sind hier Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff zu erwähnen. Das erstere, bei Vergiftungen durch die Lungen aufgenommen, verleiht dem Blute eine helle, etwa kirschrothe Färbung, die auch in der Leiche bestehen bleibt, während Schwefelwasserstoff, ein Product vorgeschrittener Fäulniss, das völlig aus den rothen Blutkörperchen in die Blutflüssigkeit übergetretene Hämoglobin schmutzig bräunlichgrün bis grünschwarz färbt; das Blut ist dabei stets durchsichtiger als normal.

Hierher gehört auch die eigenthümliche Farbe der Darmblutungen, die einen braungrünen bis schwarzgrünen Farbenton haben, der schon kurze Zeit nach dem Eintritt des Blutes in den Darmkanal erscheint.

Eine eigenthümlich bräunliche Färbung des Blutes bei gewissen Vergiftungen, die zur massenhaften Zerstörung rother Blutkörperchen führen, wird auf die Bildung von Methämoglobin zurückgeführt (Kali chloricum, Morchelvergiftung). Hier ist auch der eigenartigen Färbung zu gedenken, die das Blut durch Eintritt von Gallenfarbstoff annimmt. Es zeigt dabei einen bräunlich-gelben Farbenton, der am Serum haftet und immer nur bei allgemeiner Gelbsucht (Icterus) vorkommt.

Farblose Blutkörperchen.

In der Leiche und unter pathologischen Zuständen bilden ausser den rothen Blutkörperchen auch die farblosen Zellen einen für die makroskopische Erscheinung maassgebenden Factor. Sie können sich

sowohl derart vermehren, dass sie einen grösseren Einfluss auf die sichtbare Beschaffenheit des Blutes gewinnen, als sie sich auch, ohne an Zahl zugenommen zu haben, zusammenballen und, auf einem kleinen Raum zusammengetreten, in diesem die rothen Elemente derartig zurückdrängen, dass deren Effect durch die farblose Beimengung sehr herabgesetzt, ja sogar vollständig aufgehoben werden kann.

Auf diese Weise treten in der Leiche kleine Klumpen, ungefähr von der Grösse eines Hirsekorns, auf, die sich durch ihr hellrothes oder gar weissliches Aussehen von dem umgebenden dunkelrothen Blut deutlich unterscheiden und sich kurz vor dem Tode oder auch wohl bald nach demselben gebildet haben. Sie finden sich besonders in Gerinnseln, auf die wir weiter unten zurückkommen müssen.

Leukaemie, Lipaemie.

Ohne dass gerade die klebrigen, farblosen Blutzellen sich zusammenballen, nur durch eine unregelmässige Sedimentirung, wie sie im Blute von Leichen vorkommt, bildet sich bei der „Leukämie“ eine stellenweise sehr auffällige gelblich-weisse Färbung des überhaupt etwas heller rothen Blutes aus. Die Blutflüssigkeit erscheint auch noch etwas opaker, als das dunklere reguläre Blut infolge der stärkeren Zerstreuung des Lichtes an den Kugelflächen der numerisch ausserordentlich vermehrten Leukocyten.

Grosse Aehnlichkeit kann der leukaemische Zustand des Blutes mit dem seltenen Vorkommniss bieten, welches als „Lipämie (Chylämie) bezeichnet wird. Bei der reichlichen Anhäufung feinster Fettkörnchen im Blut erscheint das aus der Vene austretende Blut stellenweise geradezu weisslich, und es zeigen sich abwechselnd rothe und weisse Streifen auf der Oberfläche.

Nach längerem Stehen bildet sich hier und da ein erkennbares Fetttröpfchen, wodurch sich dieser Zustand ebenso von der Leukämie unterscheidet, wie durch die Beschränkung der specifisch leichteren, weniger gefärbten, Fett schicht auf die Oberflächen. Bei längerem Stehen des der Leiche entnommenen Blutes bildet sich auch in dem leukämischen Blute eine mehr oder weniger mächtige oberflächliche, weissliche Lage aus, indem die specifisch schwereren rothen Blutkörperchen sich allmählich in dem Serum senken.

Melanaemie.

Eine Farbenveränderung, die das Blut sehr selten erfährt, ist diejenige, welche bei der Metastasirung melanotischer Geschwülste durch Pigmentmassen, Körner und Schollen, in grösserer Menge hervorgebracht wird, derart, dass es trüb dunkel-bräunlich oder schwärzlich erscheint. Die im Vergleich hiermit sehr unbedeutenden Pigmentmengen, welche bei schweren Malariaformen mikroskopisch leicht nachweisbar sind (Melanämie), reichen nicht aus, um eine makro-

skopische Färbung zu bewirken. Nur einmal habe ich, in der Leiche und offenbar nicht lange vor dem Tode entstanden, eine Melanämie im groben Sinne gesehen.

2. Gerinnsel und Thromben.

Bisher haben wir den dritten corpusculären regelmässigen Bestandtheil des Blutes noch nicht erörtert, die sogenannten Blutplättchen, weil sie für das makroskopische Aussehen des normalen Blutes ohne jede nachweisbare Bedeutung sind, wie es überhaupt zweifelhaft ist, ob sie demselben in irgend beträchtlicher Menge zukommen. Bei der Gerinnung des Blutes dagegen können sie stellenweise in so reichlichem Maasse sich ansammeln, dass sie an dem Zustandekommen der weisslichen, trockenen Beschaffenheit gewisser Thromben nicht unbetheiligt sind, und die Gerechtigkeit fordert es, ihr Vorkommen neben den farblosen Zellen und dem Fibrin wenigstens zu erwähnen.

Von grossem Einfluss auf das Aussehen des Gefässinhaltes sind aber die bei der Gerinnung wesentlich hervortretenden Factoren, das Fibrin und die farblosen Zellen, deren Zusammenballungen oben erwähnt wurden. Schnell geronnenes Blut, bei dem sich keine Sonderung der Bestandtheile nach ihrem specifischen Gewicht und unter Mitwirkung der den farblosen Zellen eigenthümlichen Viscosität vollziehen konnte, erscheint bei Eröffnung der grösseren Gefässe in Klumpen von gallertiger Konsistenz und gleichmässig dunkelrother Farbe, die sich neben dem flüssigen Blut von meistentheils geringem Zellgehalt finden.

Coagula und Thromben.

Gerinnsel, welche ohne nennenswerthe Beeinflussung durch die Verhältnisse der Blutströmung enstanden sind, was bei denjenigen der Fall ist, die während der Agonie oder nach dem Tode des Individuum auftreten, unterscheiden sich sehr von denen, die sich noch zur Zeit ausgiebiger Circulation gebildet haben und als Thromben bezeichnet werden. Es hat sich eingebürgert, diesen griechischen Ausdruck in dem angegebenen Sinne dem gleichbedeutenden lateinischen „Coagulum" entgegengesetzt zu verwenden.

Der schnelleren oder langsameren Ausscheidung der Blutgerinnsel entspricht sowohl ihre Form als ihre Farbe und Dichtigkeit, die nach den wechselnden örtlichen Bedingungen Schwankungen unterworfen sind.

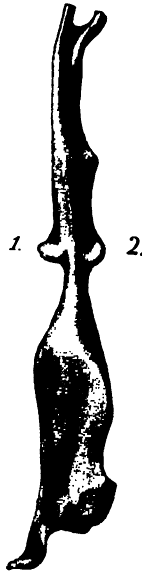
Innerhalb der Capillaren und kleinsten Arterien wie Venen bilden sich keine Gerinnsel, ebenso wie gewisse chemische Verhältnisse die Gerinnung in der Leiche verhindern (z. B. Kohlensäureüberschuss).

Formen der Gerinnsel.

Sehr auffällig sind manchmal die Formen der Gerinnsel, welche durch die Gestalt der Gefässlichtung bedingt sind. So lassen sich gelegentlich fast meterlange Gerinnsel aus den grossen Arterien und Venen des Rumpfes und der Extremitäten bei vorsichtiger Handhabung herausziehen, die entsprechend dem Gefässverlauf vielfach verzweigt sind; das gleiche ist bei den Lungenarterien und Lungenvenen der Fall, deren Gerinnsel mit den Coagula der Herzhöhle zusammenhängen.

Weniger oft an den Gerinnseln, welche sich vom linken Ventrikel in die Aorta erstrecken, als an denjenigen des Conus art. und der

Fig. 20.
Blutgerinnsel aus dem Conus arterios. und der Art. pulmonalis.



1. und 2. Abgüsse von zwei Sin. Valsalvae; der entsprechende dritte Zapfen ist nach hinten gelegen. Nach oben verjüngte Abgüsse von Aesten der Art. pulmonalis. $1/2$ der natürl. Grösse.

Art. pulmonalis macht sich eine höchst characteristische Bildung bemerkbar (Fig. 20). Indem der Inhalt der durch das Gewicht der Blutsäule halb gespannten Sinus Valsalvae im Zusammenhang mit dem Blut der Arterie und des Ventrikels gerinnt, entsteht eine Form, die einen recht gut erkennbaren, wenn auch nicht vollständigen Ausguss dieser Räume darstellt.

Die dünne Stelle unterhalb der Sinusabgüsse, wo Ventrikel- und Arteriengerinnsel zusammenhängen, ist dem, mangels des vitalen Blutdruckes unvollständigen, Schlusse der Semilunarklappen zuzuschreiben.

Alle auf diese Weise entstehenden Gerinnsel haben mit der Oberfläche des Gefässapparates keinen Zusammenhang, sondern finden sich frei im Lumen, wodurch sie sich von den Thromben, seltene Ausnahmen abgerechnet (die sogenannten Kugelthromben des Herzens), unterscheiden. Sorgfältige Prüfung der Oberfläche ist aber unerlässlich, weil die dichte Verschlingung faserstoffreicher Gerinnsel mit den Papillarmuskeln, Trabekeln und Sehnenfäden des Herzens einen innigen Zusammenhang vortäuschen kann. Durch behutsames Abziehen lassen sich aber stets die Coagula vollständig von der intacten Oberfläche entfernen, was bei den Thromben nicht ohne Verletzung möglich ist.

Consistenz und Farbe der Gerinnsel.

Je nach dem Antheil der verschiedenen Blutbestandtheile an den Gerinnseln sind Consistenz und Aussehen recht verschieden. Coagula werden um so fester und auch um so heller in ihrer Färbung, je mehr Faserstoff in ihnen enthalten ist. Hierbei können lokale Unterschiede derart entstehen, dass leicht gelbliche, fast farblose Partien an dunkelroth gefärbte unvermittelt anstossen, was dem Coagulum oft ein scheckiges Aussehen giebt; hinzu kommen noch die bereits erwähnten Klümpchen von farblosen Zellen, die opak weisse Flecken hervorrufen und im leukämischen Blut die fibrinreichen Theile gegenüber ihrem gewöhnlichen Verhalten sehr opak erscheinen lassen. Im faserstoffarmen und im hydrämischen Blute entspricht die schlaffe, glasige Beschaffenheit der Fibrinverbindungen dem, wenn auch nur relativen Uebermaass des Blutserum.

Die Consistenz der Gerinnsel steht demnach fast im geraden Verhältniss zu der Menge des in ihnen enthaltenen Fibrins. Der bei mikroskopischer Untersuchung ermittelte dichtmaschige Filz, um so dichter, je concentrirter die Lösung (Plasma) war, aus dem er ausgeschieden ist, umschliesst die körperlichen Bestandtheile in dem Quantitätsverhältnisse, wie sie an der Stelle zugegen waren. Namentlich in den oben erwähnten Gerinnseln der Herzostien ist die Masse meistens geradezu arm an Erythrocyten, beinahe farblos, deshalb aber auch besonders fest, förmlich zäh und sehr elastisch.

Wesentliche Merkmale der Thromben.

Bei der Beurtheilung der Coagula wolle der Beobachter nach Feststellung der Merkmale immer nur die normalen wie etwaige pathologische Bestandtheile des Blutes berücksichtigen, bei der Beurtheilung der Thromben müssen ausserdem die biologischen Verhältnisse in Rechnung gezogen werden. Wesentlich zwei Momente,

die in der Erscheinung der Thromben zum Ausdruck kommen, müssen hier besonders beachtet werden: Die physikalischen Eigenschaften der Leukocyten und sonstige Abscheidungen (Fibrin und Blutplättchen) einerseits und die mechanischen Verhältnisse des Blutstromes andererseits.

Den Gerinnseln steht die Mehrzahl der Thromben durchschnittlich an Grösse weit nach und dicke Thromben lassen stets auf eine längere Dauer der Abscheidung schliessen, während ihre Basis sich nach der Ausdehnung des Krankheitsherdes in der Gefässwand, dem sie aufsitzen, begrenzt.

Das Fibrin ist in den Thromben meistens in viel geringerer Menge abgeschieden als in den Gerinnseln und vor Allem nicht der für ihre Entstehung allein maassgebliche Antheil. Leukocyten und Blutplättchen bilden mit Fibrin von vornherein ein viel dichteres Gefüge als im Coagulum, deshalb erscheint die Substanz der Thromben viel trockener als diejenige der Gerinnsel, auch tritt auf ihren Bruchflächen, oder wenn man sie zerreisst, nicht die bei den Leichengerinnseln sehr gleichmässige, oft deutlich faserige Beschaffenheit zu Tage, sondern sie erscheinen bisweilen geradezu körnig.

Die Thromben sind von der lebenden Substanz abgeschiedene, nur noch passiv unter ihrer Einwirkung stehende Körperbestandtheile, sie verändern sich daher regressiv, wodurch sie immer mehr an Aehnlichkeit mit einem Gerinnsel einbüssen.

Bei der Organisation der Thromben tritt an die Stelle des aus der Circulation ausgeschiedenen Materials ein lebendes Gewebe, das mit dem Gerinnsel selbst, nachdem die Blutbestandtheile successive immer mehr geschwunden sind, nichts mehr gemein hat, als den Platz.

Schichtung und Oberflächenbeschaffenheit der Thromben.

Von besonderem Gewicht für die Diagnose des Thrombus ist seine Schichtung, die in den jungen Theilen meistens deutlich hervortritt und einen Wechsel rother und farbloser Lagen erkennen lässt. Das Roth von verschiedener Tiefe der Färbung rührt, wie leicht nachzuweisen und selbstverständlich ist, von rothen Blutkörperchen her, die in gewissen Höhen eine dichtere Anhäufung bilden, während in den weisslichen Schichten Fibrin, Leukocyten und Blutplättchen (Zerfallproducte) überwiegen. Es handelt sich nicht um absolute Gegensätze in den einzelnen Lagen, die naturgemäss auch nicht völlig scharf begrenzt sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung sind sie nicht so evident getrennt, sie erscheinen bei der Betrachtung mit dem blossen Auge gegensätzlicher, als sie in Wirklichkeit sind; immerhin genügen die quantitativen Differenzen ihrer Zusammensetzung, um, namentlich auch an der Oberfläche der Thromben, eine sehr bemerkbare Zeichnung zu Stande kommen lassen.

Hier finden sich an grösseren Thromben einfache und verästelte, zur Längsachse des Thrombus, die der Stromrichtung des Blutes

entspricht, vorzugsweise quergestellte, leicht prominente Rippen. Sie bilden sich durch eine wellenförmige Anordnung der einzelnen Schichten. Die Wellenkämme sind meistens weisslich, infolge des Umstandes, dass die farblosen Coagula hier, nicht wie in den Wellenthälern, mit rothen Blutkörperchen, die aus dem Blutstrom sedimentiren, bedeckt werden. Büssen die gestrandeten Erythrocyten und farblosen Zellen ihre Lebensfähigkeit ein, so sind die Bedingungen zu weiterer Ausscheidung von Fibrin gegeben, und auf die röthere Schicht folgt dann eine weissere — bis unter Umständen das ganze Gefäss verstopft ist, und wir einen obturirenden Thrombus haben.

Auf die Genese der oberflächlichen Rippen ist besonders von Zahn aufmerksam gemacht, der sie in Parallele bringt zu den Anschwemmungen von Sand am Meeresufer und auf dem Boden fliessender Gewässer. Eine ganz ähnliche Anordnung, die auch durch analoge mechanische Verhältnisse bedingt wird, obwohl in ganz anders gearteten Medien, zeigen nicht selten die Cirruswölkchen, deren Gruppen sich oft ausgesprochen senkrecht zu ihrer Triebrichtung einstellen.

B. Blut und Gewebe.

Da wir die wesentlichsten Erscheinungsformen des Blutes an sich betrachtet haben, kommen wir jetzt zu dem in der pathologischen Diagnostik aufs Höchste wichtigen Einfluss, den das Blut auf das Aeussere der Gewebe ausübt, und ohne dessen genaue Kenntniss eine zutreffende Beurtheilung nicht möglich ist.

Es sind zweierlei Umstände, welche hier in Betracht kommen: die Farbe und die Vertheilung des Blutes in den Organen.

Bezüglich der Farbe können wir uns kurz fassen, da die seltenen und verhältnissmässig immer geringfügigen Abweichungen der Farbe in derselben Weise durch die Ortsunterschiede beeinflusst werden, wie die gewöhnliche venöse Blutfarbe, die durch die Reduction des Erythrocyten-Hämoglobins bedingt wird, und wie bereits erwähnt, in der Leiche die reguläre Farbe ist, im Gegensatz zu der arteriellen Farbe des oxydirten Hämoglobins.

Am Evidentesten tritt die Blutfarbe in den grösseren Anhäufungen des Blutes in aufgeschnittenen grossen Gefässen und auch in grösseren frischen Blutungen zu Tage, wo nur gelegentlich durch die oben (S. 97) erwähnten Zusammenballungen und Sedimentirungen das natürliche Verhältniss im Leben gestört wird.

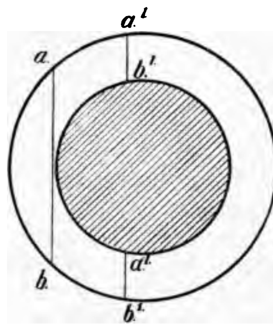
Das Blut in Arterien und Venen.

In den kleinen Gefässen tritt das gleiche Verhalten, sofern die Wand derselben durchsichtig ist, noch fast unverändert hervor, doch ist der Unterschied der im Verhältniss zum Kaliber dickwandigen Arterien gegenüber den Venen schon recht auffällig. Die Arterien

müssen schon sehr klein sein, einen Bruchtheil eines Millimeter im Durchmesser haben, bevor ihre Wand so zart ist, dass sie so wenig wie diejenige bedeutend grösserer Venen das Aussehen des in ihnen enthaltenen Blutes verändert.

Im Allgemeinen allerdings enthalten die kleinen Arterien wenig oder gar kein makroskopisch sichtbares Blut. Sie sind aber, wenn noch ein röthlicher Faden durch die Wand erkannt wird, durch die ihn begleitenden weissen Linien der Wand ausgezeichnet, die in der Durchsicht bläulich weiss, oft rein weiss erscheinen, dichtem Bindegewebe sehr ähnlich. Wie dies zu Stande kommt, ergiebt sich aus

Fig. 21.
Schema eines Blutgefässquerschnittes.



Zur Erklärung der Arterienlängsansicht (centraler Blutfaden, seitliches Ueberwiegen der Gefässwand). ab > a^1b^1.

Fig. 21, wo die von dem Licht getroffene reflectirende Schicht a^1b^1 in Folge des absorbirenden blutigen Inhaltes nur einmal zur Wirkung kommt, während sie, an den Seiten (a b) das Vielfache der sehr unbedeutenden Dicke bei a^1b^1 repräsentirt und daher einen entsprechend deutlicheren Effect in Bezug auf die Reflexion des Lichtes ausübt. Die Venenwand, im Verhältniss zum Querschnitt des Gefässes viel dünner als diejenige der kleinen Arterien, kommt wegen ihrer Zartheit auch in der Seitenansicht nicht zur Geltung, so dass die Vene wie ein total gefärbter, rother Faden aussieht. Immerhin lässt sich das Auge so schulen, dass es auch den Effect der zarten Venenwand auf die Blutfarbe sehr wohl an der minimalen Herabsetzung der Intensität des Roth erkennt. Häufige Vergleiche werden in dieser Hinsicht bald die erforderliche Uebung ergeben.

Das Blut in den Capillaren.

Das Blut in feinsten Gefässen, die sich mit dem blossen Auge oder einer Lupe noch als feine Fäden erkennen lassen, ist gemeinhin

in Venen enthalten. Die kleinsten Arterien sind meistens blutleer, Capillaren sind mit dem blossen Auge und mit der Lupe niemals isolirt als Fäden oder Striche erkennbar.

Eine gleichmässige, durch die Substanz des Gewebes stark in ihrer Sondererscheinung beeinflusste Röthung ist das Zeichen für Capillarfüllung. Man kann sagen, dass der optische Effect des reinen Blutrothes durch die Gewebssubstanz „verdünnt“ wird. Eine blutreiche Magenschleimhaut, blutreiche bindegewebige Neubildungen, eine blutreiche Niere oder Leber weisen verschiedene Arten des Roths auf, das beispielsweise in der Leber einen um so stärkeren Anflug von Braun hat, je mehr diese etwa pigmentirt ist, und sich andererseits bis zu lichtem Orange verändert durch den hellgelben Untergrund, den in gewissen Theilen der Leber so oft das Fett (vergl. S. 88) abgiebt.

Capillare Röthung tritt dem Beobachter in dem Wangenroth junger Individuen mit zarter Haut entgegen, bei Brünetten nicht ohne starke Beeinflussung der Farbe durch die Pigmente der Haut. Bei älteren Personen, insbesondere solchen mit leichter oder stärkerer venöser Stauung, treten oberflächliche Venenerweiterungen auf, die dann im Gegensatz zu dem homogenen Capillarroth die lineare Gefässzeichnung erkennen lassen. Das Gleiche gilt in erhöhtem Maasse für die normalen Schleimhäute, deren im Vergleich mit der äusseren Haut geringfügige Substantia propria die Erscheinung der gefärbten Capillaren weniger merkbar beeinträchtigt. Hyperämische Gefässfüllung (vergl. S. 108), die mit Erweiterung der Capillaren und Füllung von Reservegefässen einhergeht, lässt vielerlei Abstufungen auf solchen Schleimhäuten erkennen, und es ist die Aufgabe des Beschauers, die derart zum Ausdruck gelangenden Aenderungen des Blutgehalts zu localisiren, ihre Anordnung und Form, etwaige sonstige Abweichungen der Oberfläche, an der sie sich finden, festzustellen.

Extravasate (Blutungen).

Durch Fortstreichen des Blutes lassen sich auch in den grösseren Gefässen, insbesondere in kleinen Venen und Arterien, Verstopfungen auffinden und ebenso Blutungen von Gefässfüllungen unterscheiden, da sich ausgetretenes (extravasirtes) Blut im Allgemeinen nicht wegdrücken lässt. Capilläre Blutfülle kann mit kleinen Blutungen nicht verwechselt werden, weil sie nie so intensiv dunkelrothe Farbe hervorruft wie jene, sondern das Roth stets durch das Gewebe herabgestimmt wird; auch die kleinsten Blutungen, die z. B. bei den sogen. haemorrhagischen Nephritiden häufig sind, nicht grösser als ein Nadelstich, erscheinen, sofern sie nur an der natürlichen Oberfläche oder an der Schnittfläche liegen, tief roth, oder dunkelgrün, wenn etwa cadaveröse Umfärbung eingetreten ist. (Ueber das in den Extravasaten entstehende Pigment siehe S. 85). Auch

von Blutungen kann eine Imbibitionsfärbung der Nachbarschaft ausgehen (s. folg. Seite).

Für die verschiedenen Oberflächen des Körpers ist die ihrer Intensität nach, entsprechend den dafür maassgeblichen physiologischen und pathologischen Vorgängen, wechselnde Gefässfüllung von verschiedener Wirkung auf das Gesammtbild. Ein Grad der Röthung, der dem Beobachter an Mund- und Wangenschleimhaut durchaus berechtigt erscheint, wäre beispielsweise an der Conjunctiva des Auges in hohem Maasse pathologisch, da diese zarte Schleimhaut weniger wegen ihrer Gefässvertheilung als wegen ihrer dürftigen Substanz von vornherein nicht geeignet ist, soviel Blut zu beherbergen, wie die Schleimhäute des Mundes.

Blutvertheilung in der Leiche.

Auch in der Leiche machen sich mannigfache Unterschiede bemerkbar, aber die Differenzen sind mehr in der Richtung der pathologischen Blutvertheilung entwickelt.

Die oben beispielsweise und zum Vergleich angeführten Schleimhäute des Mundes und der Augenbindehaut sind in der Leiche für gewöhlich nicht mehr durch den Blutgehalt besonders unterschieden. Nach dem Aufhören der Herzthätigkeit verläuft sich das Blut vollständig aus den Gefässen dieser Schleimhäute, und wenn sie sonst keine Structurdifferenzen aufwiesen, würde, wie es in Bezug auf die Röthung wirklich der Fall ist, die eine Schleimhaut aussehen wie die andere. Nicht so verhält sich in der Leiche die Erscheinung pathologischer Gefässe, insbesondere stark gefüllter oder erweiterter Capillaren an den Schleimhäuten wie an jedem anderen Theile des Körpers.

Das Blut verschiebt sich nach dem Verbrauch der Triebkraft des Herzens und der Arterien lediglich gemäss dem Gesetz der Schwere derart in den Gefässen, dass es sich am reichlichsten in denjenigen Theilen des Körpers anhäuft, die tiefer liegen, als seine Stelle zur Zeit des Endes der vitalen Circulation war, und dorthin, wo es dem geringsten Widerstande begegnet.

Der Schwerkraft folgend, vertheilt es sich in den Venen und Capillaren der tiefer gelegenen Partien der Leiche; es wird daher die Anhäufung des Blutes je nach der Lage der Leiche auf dem Rücken, auf der Seite u. s. w. in ganz verschiedenen Theilen stattfinden. Bei der gewöhnlichen Art der Aufbewahrung der Leichen in der Rückenlage sammelt sich das Blut dementsprechend in der hinteren Körperhälfte, bei Leichen, die im Wasser gelegen haben, vorzugsweise im Kopf und der oberen Brusthälfte, gemäss der Lage, in welcher der Cadaver für gewöhnlich schwimmt.

Aber Abweichungen kommen oft genug aus individuellen Gründen vor, die vielfach in der Beschaffenheit des Circulationsapparates vor dem Tode gelegen sind. So prägt die Cyanose des Kopfes sich oft nach dem Tode noch sehr deutlich aus, indem sich auch an der

Haut des Gesichtes und des Schädels Todtenflecke (Livores) ausbilden, die mit denjenigen der Rückenhaut und der Rückseiten der Extremitäten und des Nackens bezüglich der lividen (bläulichrothen) Färbung und der Art der Begrenzung durchaus übereinstimmen. Aber es kann sich hierbei auch ereignen, dass das Blut, wenn der Kopf auf die Seite gedreht ist, vorzugsweise in die tiefer liegende Gesichtshälfte fliesst und nur hier die characteristische Färbung hervorbringt.

Es bedarf wohl als selbstverständlich keiner eingehenden Begründung, dass diesen ersten cadaverösen Vorgängen in der Blutvertheilung nach den allgemeinen mechanischen Gesetzen weitere cadaveröse Veränderungen folgen und die bekannten Auflösungsprocesse und Farbenveränderungen das Bild des Blutes und somit der Organe verändern.

Blutige Imbibition.

Vorzugsweise zwei cadaveröse Veränderungen entwickeln sich nach der Art der dem Tode voraufgegangenen Krankheit und nach der Temperatur der Leiche verschieden schnell: die Auflösung des Hämoglobins nebst der dadurch ermöglichten cadaverösen Imbibition der Gewebe und die Farbenänderung des Blutroth durch Schwefelwasserstoffeinwirkung (vergl. S. 95).

Hohe Temperatur der Umgebung, welche die Abkühlung des Cadavers verhindert, begünstigt, wie das Wachsthum der im Körper enthaltenen Fäulnisserreger, so auch die Lösung des Hämoglobins der Erythrocyten durch das Blutplasma bezw. Serum. Die Diffusion des von den Blutscheiben nicht mehr zurückgehaltenen Farbstoffes in die Flüssigkeit des Blutes eröffnet diesem den Weg in die Gewebe, deren Farbe durch die Beimengung von Hämoglobin, je nach der Menge des zur Einwirkung gelangenden Farbstoffes und der Beschaffenheit des Gewebes, von leichter hellröthlicher sich zur intensivsten blaurothen Farbe abstufen kann. Demnach findet sich verhältnissmässig frühzeitig cadaveröse blutige Imbibition in der Intima der grossen Gefässe, besonders im Herzen und in der Aorta, wo grosse Blutmengen zur Verfügung stehen und die höhere Temperatur wegen der geschützten Lage der Theile sich länger erhält, als an den Oberflächen des Körpers.

Aber auch das in den Hautgefässen angesammelte Blut verfällt, sobald die Bedingungen dafür gegeben sind, der geschilderten Auflösung und das zwischen den Capillaren gelegene Gewebe färbt sich durch Aufnahme des aus den Capillaren austretenden Bluthrothes. An der Färbung der Todtenflecke ändert das wenig, da es für den groben Effect nichts ausmacht, ob das Blut innerhalb der Capillaren im Gewebe so fein vertheilt ist, dass dieses gleichmässig geröthet ist, oder ob die gleiche Quantität des Farbstoffes innerhalb und auch ausserhalb der Capillaren den gleichen Gewebsantheil färbt.

Da der Blutfarbstoff durch die Diffusion bis an die Hautoberfläche zu kommen vermag, während er in den Capillaren etwas weiter davon entfernt ist, so ist die Farbe der diffundirten Todten-

flecke meistens etwas lichter, rosiger infolge des Fortfalls der bedeckenden, die Blutfarbe mit weiss vermischenden oberflächlichen farblosen Gewebsschichten und besonders durch die Oxydation des Farbstoffes an der Luft (s. S. 94).

Praktisch wichtig ist das Verhalten der Haut bei Druck mit dem Finger oder einem geeigneten Instrumente. Das in den Capillaren enthaltene Blut wird dann verschoben und mit der Entfernung der färbenden Substanz erlangt auch die Haut ihre nrsprüngliche Farblosigkeit oder leichte, durch Pigment (s. S. 81) bewirkte ursprüngliche Farbe wieder, während die Imbibitionsfärbung sich unverändert erhält. Durch das Austreten des in den Capillaren enthaltenen Farbstoffes in die Nachbarschaft wird das Gewebe allerdings im Ganzen heller, bleibt aber immer noch röthlich.

Die Ausbreitung der blutigen Imbibition ist durchaus von den localen Verhältnissen abhängig. Sehr bunte Bilder kommen dadurch zu Stande, dass die Gefässwände ungleichmässig mit der Blutmasse in Berührung treten, wie dies z. B. in Herz und Aorta oder in den Hohlvenen geschieht, wenn grössere farblose Gerinnsel die Blutsäule unterbrechen und hämoglobinhaltige und hämoglobinfreie Theile nebeneinander der Gefässwand anliegend, das Lumen erfüllen. Ebenso an blutreichen Därmen, wenn infolge cadaveröser Gasentwickelung stellenweise der Gasdruck das Blut aus den Gefässen der gespannten Theile verschiebt und dafür an anderen Stellen anhäuft.

Etwas der cadaverösen blutigen Imbibition ganz Aehnliches bildet sich im Leben in der Umgebung grösserer Hämorrhagien aus; besonders auffällig ist dies an der Haut und in der Umgebung von Hirnhämorrhagien. In der Nähe der letzteren erscheint die weisse Substanz oft in weiterer Ausdehnung, mit allmählich abnehmender Intensität und ganz diffusen (unscharfen) Grenzen gelblich gefärbt. Die Farbe der Substanz ist sehr ähnlich derjenigen, welche ursprünglich farblose, weisse Gewebe durch Gallenfarbstoff-Imbibition erhalten; der Icterus der Gehirnsubstanz gehört jedoch zu den grössten Seltenheiten; alsdann erscheint aber der sehr schwache Farbenton ein wenig bräunlich gegenüber dem Gallengelb. Räumlich beschränkte gelbliche, durchscheinende Färbung ist im Gehirn immer auf diffundirtes Blutroth zurückzuführen.

Da Extravasate, gefüllte Gefässe von gerade noch mit unbewaffnetem Auge sichtbarer linearer Zeichnung, Capillaren und blutige Imbibition nebeneinander an derselben Organstelle vorkommen können, so ist ihre Unterscheidung oft Sache besonderer Sorgfalt.

Blut und Parenchymfarbe.

Alles, was sich nun in einem Organtheil vom Blutroth der Blutscheiben, sei es innerhalb der Gefässe, sei es evtravasirt, und was sich gelöst, im Gewebe vertheilt vorfindet, das muss im Geiste von dem Gesammtbild abgezogen werden, um danach eine Analyse der Gewebe an sich vornehmen zu können.

Alle Gewebe und Organe kommen gelegentlich in fast blutfreiem Zustande, d. i. mit so geringem Blutgehalt zur Beobachtung, dass ihre eigentliche Farbe makroskopisch ohne Beimenung von Blutfarbe zur Geltung gelangt. In Fällen von schwerer Leukämie, besonders aber bei secundären Anämien, welche die Folgen verschiedener Krankheiten sind, und namentlich auch in den Leichen Verbluteter finden sich viele Organe, die durch ihre auserordentliche Blässe Jeden überraschen, der zum ersten Male so etwas sieht. Sie bilden eine gute Gelegenheit zum Studium der Parenchymfarben (s. S. 120), die ohne Concurrenz des Blutrothes in ihrer Eigenart völlig hervortreten.

Die Blässe ist bei manchen Organen oft so gross, dass der weniger geschulte Beobachter sie wohl für getrübt halten könnte, obschon ihr Parenchym keine Aenderung erlitten hat; insbesondere wird bei den Nieren erhebliche Anämie oft für parenchymatöse Trübung gehalten, was ganz erklärlich ist, da die für gewöhnlich aus der Tiefe durchscheinenden gefüllten Gefässe, deren Wahrnehmung gewissermaassen einen Prüfstein für den Grad der Transparenz abgiebt, fortfallen und der Untersucher deshalb gern geneigt ist, diesen Mangel einer abweichenden Beschaffenheit der Zellmassen zur Last zu legen. Ein Blick auf die Marksubstanz, welche oft von Trübung frei bleibt, während die Rinde parenchymatös getrübt ist, ist in solchen Fällen geeignet, die Frage zu entscheiden, wenn sich hier eine stärkere Röthung ergiebt, die das Bestehen eines allgemeinen Blutmangels ausschliesst.

Wie unter regelrechten Verhältnissen das Blut einen besonders hervortretenden Einfluss auf das Aussehen der Organe hat, so wird dieser Einfluss durch pathologische Vorgänge nicht nur allgemein in dem Sinne geändert, dass dort, wo der Gefässapparat pathologisch erweitert ist, sich auch in der Leiche mehr Blut vorfindet und daher optisch einen grösseren Effekt macht, als in der Norm, sondern es kommt auch das Gegentheil vor.

Anaemie.

Locale Blässe lässt in der Leiche stets den Schluss zu, dass entweder ohne locale Veränderungen das Blut nach dem Tode, mechanischen Gesetzen folgend, die Stelle verlassen hat, oder dass hier der Gesammtquerschnitt der Gefässe aus irgend einem Grunde reducirt wurde und somit nicht die Möglichkeit für die Anwesenheit einer grösseren Blutmenge in den betreffenden Partien besteht. Die Fragestellung ist also in Fällen begrenzter Anämie nach Feststellung aller Merkmale, welche über die Ausdehnung und den Grad der Erscheinung Aufschluss geben, „wie verhält sich das Gewebe an sich, sind insbesondere raumbeschränkende Abweichungen vorhanden?“ Zu den letzteren gehört in erster Linie jede Schwellungserscheinung, sei es, dass nur eine Flüssigkeitsansammlung in den Maschen des Gewebes, sei es, dass eine Absetzung von fremden Substanzen in den Zellen und intercellularen Theilen (z. B. Amyloid,

S. 78) stattgefunden, sei es, dass eine Neubildung oder Ausscheidung den für die Gefässe verfügbaren Platz eingenommen hat. Dies ist nach den aus der Structur der betreffenden Organpartie sich ergebenden Gesichtspunkten durch Ermittelung der äusseren Merkmale im Einzelfalle besonders festzustellen, weil die Anämie eine Folgeerscheinung ist, die, wie sich aus dem Gesagten ableiten lässt, sehr verschiedene Gründe haben kann.

Blutvertheilung bei der fibrinösen Hepatisation.

Eine raumbeengende Ausscheidung ist beispielsweise bei der landläufigen fibrinösen Lungenentzündung vorhanden, derart, dass die Alveolen des hepatisirten Gewebes selbst über das Maass der Inspirationsstellung ausgedehnt werden.

Die im Anfange der Erkrankung bestehende, oft den höchsten möglichen Grad erreichende Blutfülle des Gewebes geht mit der fortschreitenden Vermehrung des geronnenen Exsudates schrittweise immer mehr zurück. Die rothe Farbe des die Lungenalveolen ausfüllenden, an rothen Blutscheiben sehr reichen Gerinnsels lässt die Schnittfläche der Hepatisation zwar noch einige Tage roth, anfangs sogar dunkelroth erscheinen; ist aber der Blutfarbstoff — und dies geschieht bei extravasirtem Blut unter solchen Verhältnissen immer — aus den Erythrocyten in die Umgebung diffundirt (vergl. Practicum S. 336) und das Exsudat selbst farblos geworden, so bietet eine solche Lunge oft die Erscheinung äusserster Anaemie. In der Leiche sind dann infolge der straffen Anspannung des alveolären Gewebes die Widerstände innerhalb der engen Capillaren zu gross, als dass sich eine optisch zur Geltung kommende Blutmenge in ihnen befinden könnte. (Vergl. unten).

Hyperaemie.

Locale Blutfülle, die eine das gewöhnliche Maass übersteigende sein kann und dann als Hyperämie bezeichnet wird, kann in anderen Fällen auch nur eine relative sein, im Vergleich mit der Nachbarschaft. Bei allgemeiner oder localer, absoluter oder relativer Hyperämie ist aber der Gefässquerschnitt noch nicht nothwendigerweise erweitert. Er kann es durchweg oder stellenweise sein, aber es giebt auch eine Hyperämie ohne Erweiterung der Gefässe, die insbesondere in den Capillaren auftretend, nur dadurch zu Stande kommt, dass auch derjenige Antheil des Capillargebietes, der im Leben wie nach dem Tode nicht gefüllt zu sein pflegt, Blut enthält.

Der Arzt sollte nie vergessen, dass, wie Reserveeinrichtungen in der Function der meisten oder wohl aller Organe eine grosse Rolle spielen, so auch für die Circulation normalerweise bei weitem nicht alle Kräfte und alles Material zu gleicher Zeit in Anspruch genommen werden. Dementsprechend wolle sich der angehende Anatom auch die Capillaren der verschiedensten Organe nicht alle gleichzeitig in dem Zustand der Querschnittsform vorstellen, den wir an künstlich injicirten Objecten wahrnehmen, und wie er auch in der Natur in hyperämischen Organen vielfach besteht.

In solchen Fällen ist der Querschnitt der Capillaren grösser, indem der Füllungsdruck, so gering er auch absolut in den einzelnen Capillaren ist, doch ausreicht, um die, mangels jeden Druckes für gewöhnlich näher aneinander liegenden Wandflächen auseinander zu drängen, während in den leeren Gefässen unter dem Gewicht des umgebenden Gewebes die Querschnittsform eine spaltförmige ist. So ist es möglich, dass durch Füllung dieser Reserveräume eine erheblich grössere Blutmenge in dem Organ untergebracht wird, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Dass ausserdem noch Erweiterungen des Querschnitts bestehen können, liegt auf der Hand, ebenso, dass intra vitam hieraus eine, wenngleich unbedeutende Zunahme des Organvolums hervorgeht.

Im Allgemeinen trifft der Schluss zu, dass, wenn nicht andere mechanische Momente der eingangs (S. 104f.) erwähnten Art die Ansammlung des Leichenblutes in gewissen Bezirken erklären, eine Querschnittszunahme, welche die Widerstände verringert hat, die Ursache der stärkeren Blutfülle sei, wie im Gegensatz dazu eine Verringerung des Querschnittsmaasses die Blässe der Theile veranlasst.

Rothe Atrophien.

Es würde also eine einfache Hyperämie anatomisch dahin ihren Ausdruck finden, dass der Blutcubus innerhalb der Gefässe in der Raumeinheit grösser ist, als in der Norm. Dies wird aber als ein sehr auffallendes Merkmal auch beobachtet bei kleinen Defekten an Organen, welche unter diesen Verhältnissen den sicheren Schluss zulassen, dass der Defect bei relativ intactem Gerüst sich vorzugsweise oder ausschliesslich am Parenchym des Organs findet.

So sind z. B. nach Entfernung der Nierenkapsel recht oft an der Oberfläche der Rindensubstanz kleine Vertiefungen von wechselnder Gestalt zu sehen, deren Grund selbst in allgemein gerötheten Organen sich noch durch ein intensiveres Roth vor seiner Umgebung auszeichnet. Weist die Niveaueinsenkung auf einen Substanzverlust hin, so ergiebt sich aus der Beschaffenheit der in der Tiefe vorhandenen stärker gerötheten, also in der Raumeinheit an Gefässen reicheren Substanz, dass wir das eingesunkene Gerüst der Niere vor uns haben.

Ist der Grund blutärmer als das übrige Gewebe, so tritt die oben erörterte Fragestellung in ihr Recht und wird uns nicht so ganz selten eine bindegewebige Neubildung als Ursache der vorhandenen Einziehungen enthüllen. Diese sind demnach auf einen Process zurückzuführen, welcher der Narbenbildung an der äusseren Haut in vielen Beziehungen entspricht. Auch in der Tiefe der Organe treten Defecte mit consecutivem Ueberwiegen der Blutwirkung auf (vergl. Practicum S. 112f).

Das Blut und der Luftgehalt der Lunge.

In ähnlicher Art wie bei den begrenzten oberflächlichen und tiefer gelegenen Atrophien an der Niere, bei der cyanotischen

Atrophie der Leber, auch bei Atrophie knöcherner Theile und in anderen analogen Zuständen, so tritt der Antheil des Blutes in dem Gesammtbilde auch hervor bei der Atelectase der Lungen. Als solche wird der Zustand der Luftleere des Lungengewebes bezeichnet, der sich im Leben ausbildet, wenn aus grösseren oder kleineren, vorwiegend lobulären Abschnitten nach Verschluss der zuführenden Luftröhren die stagnirende Luft resorbirt wird. Der erwähnte Verschluss tritt am leichtesten an den kleinen peripherischen Bronchien ein, und so sind es vorzugsweise die unter der Pleura gelegenen Partien, in denen sich Atelectase einstellt.

In dem lufthaltigen Lungengewebe bestimmen vorzugsweise zwei Factoren, von der etwa vorhandenen Kohle (s. S. 86) abgesehen, die Erscheinung: die Summe der Luftblasen, welche in den Maschen eingeschlossen sind, und die Blutmenge, welche in dem an sich farblosen Gewebe des Lungenparenchyms vorhanden ist.

Die Luftbläschen besitzen eine um so stärker spiegelnde Oberfläche, als der Brechungsindex der Luft hinter demjenigen der minimalen Feuchtigkeitsschicht zurücksteht, welche die Alveolenoberfläche bedeckt. In mikroskopischen Präparaten, die aus einer frischen Lunge hergestellt werden, ohne dass dafür Sorge getragen ist, die Luft durch eine stärker brechende Zusatzflüssigkeit zu verdrängen, tritt dies in der störendsten Weise hervor, indem an den Rändern der Luftblasen, dort wo die Winkel der ein- und ausfallenden Strahlen unter das zulässige Maass heruntergehen, totale Reflexion eintritt. Die Ränder der Luftkugeln erscheinen deshalb schwarz, bei der Betrachtung von der Spiegelscheibe her glänzend weiss (vergl. Practicum S. 331, Fig. 111).

Im auffallenden Licht ist es nicht schwer, mit der Lupe die einzelnen Luftbläschen wie einen feinen Schaum in dem durchsichtigen Lungenparenchym zu erkennen; ein Zeichen anatomischer Schulung eines nicht kurzsichtigen Beobachters ist es, dass er auch mit blossem Auge den Luftgehalt der einzelnen Lungenabschnitte feststellt, was nur Myopen von vornherein leicht wird. Mehr Sorgfalt und Uebung erfordert die Erkennung der kindlichen Alveolen, die an Grösse hinter denen der Erwachsenen zurückstehen.

In blutarmen Lungen, insbesondere an den Lungenrändern, in denen bei älteren Personen neben erheblichen emphysematösen Blasen oft geringfügige Erweiterungen der Lungenbläschen vorkommen, fehlt diesem Bilde jegliche Farbe. Nur das in den Capillaren etwa vorhandene Blut bringt einen röthlichen Schein hinein, der sich bis zu intensiver röthlicher Färbung bei hyperämischer Anhäufung steigern kann, für gewöhnlich aber, und an der Umhüllung des einzelnen Luftbläschens nur gering ist.

Erst durch die Summirung des Effectes bei der Betrachtung im Groben kommt das Roth zu Stande, welches wir als den Ausdruck mittlerer Blutfülle des Lungengewebes kennen; sie ist in den hinteren Theilen des Organs bei liegender Stellung des Cadavers meistens etwas grösser, als in den vorderen. Ein solcher regionärer Unter-

schied, der nur auf die Wirkung der Schwere in der Leiche zurückzuführen ist, tritt besonders zu Tage, wenn das gesammte in dem Organ befindliche Blutquantum hinter dem mittleren Maasse zurückbleibt.

Atelectatischer Luftschwund (s. oben) aus den Lungenalveolen bewirkt nun einestheils ein Einsinken der betroffenen, vorzugsweise deutlich lobulär begrenzten und auf die äusseren Theile beschränkten Abschnitte und anderntheils das Hervortreten einer gegenüber der Nachbarschaft auffälligen dunkeln, bläulich-rothen Färbung, die sich bis zu schwärzlichen Tönen steigert, sobald der Process an pigmentirten Stellen auftritt. Nach dem oben Erörterten braucht nicht auseinandergesetzt zu werden, dass es der Fortfall des Reflexes der Luftbläschen und die Einengung des Blutfarbstoffs auf einen kleinen Gewebecubus sind, welche die diagnostisch wichtige Erscheinung begründen.

Blutvertheilung beim Emphysem der Lungen.

Der Farblosigkeit des Lungengewebes an sich ist schon oben bezüglich der anatomischen Aeusserung des vesiculären Emphysems gedacht worden, in dessen höheren Graden sie sich besonders schön an den dabei allerdings seltener vorhandenen grösseren Blasen (bis zur Grösse von Hühnereiern und darüber) zeigt.

Auch an den Bläschen des sogenannten interstitiellen Emphysems, bei dem sich die Luft im Bindegewebe der Septa findet, in dessen Maschenwerk sie nach Zerreissung von Alveolen in Folge von Respirationsstörungen durch den Inspirationsact gewaltsam eingetrieben wurde, sind die Bläschen durchsichtig und farblos, weil sie fast blutleer sind. Die Anordnung der Luftbläschen ausserhalb der Alveolen spricht deutlich für die mechanische Entstehung des Zustandes infolge des Druckes, der in gleicher Weise auch das Blut aus den Bläschenwandungen in die benachbarten Theile getrieben hat. Da das die Bläschen enthaltende Gewebe nur sehr wenig Rauminhalt besitzt und demgemäss auch nur wenig Blut beherbergt, so ist eine „collaterale Hyperämie“ als Ausdruck der Anhäufung grösserer Blutmengen in der Nachbarschaft der Abweichungen nicht zu erwarten. Das Gleiche gilt für das Emphysem anderer Theile.

Die angeführten Beispiele aus der grossen Fülle der Anomalien der Blutvertheilung mögen genügen. Sie zeigen, wie die Analyse der Blutvertheilung in der anatomischen Praxis zu handhaben ist, und der Untersucher sollte bei jeder Gelegenheit danach objectiv verfahren, bevor er an die Analyse der Gewebsbeschaffenheit geht.

VI.

Diagnose der Gewebe und Organe.

Methodisches.

Die Diagnose pathologischer Zustände an den verschiedenen Körpertheilen hat immer die Kenntniss und Ermittelung dessen zur Voraussetzung, was sich in seinem Verhalten auf dem Gebiete des Normalen, d. h. des Regelmässigen hält. Wir müssen deshalb stets so vorgehen, dass wir zunächst die groben Merkmale des Organs feststellen, dann die feineren und sie sofort sondern in solche, die den regelmässig präformirten Einrichtungen entsprechen, und solche, welche nicht mit diesen Eigenschaften des Objectes übereinstimmen, also Zeichen pathologischer Zustände, Folgen krankhafter Aenderungen des Lebensprocesses sind.

Es ergiebt sich aus diesem methodischen Vorgehen mit der allgemeinen Feststellung, dass etwas abweicht, zugleich der Ort der Abweichung, und wir können somit als erste Frage bei der Untersuchung diejenige nach dem Orte der Abweichung (locus affectionis?) aufstellen. Wie bei einem Gemälde die sorgfältigste Aufzeichnung der Umrisse die unumgängliche erste Bedingung für sein Gelingen ist, so ist jeder diagnostische Versuch ohne bewusste Festlegung der räumlichen Anordnung des Befundes, also ohne klare Localisation, von vornherein seines Misserfolges sicher. Also zunächst die Localfrage!

Wenn der Anfänger oft auch kaum bemerkt, wie der Lehrer oder ein geübter Beobachter sich mit dieser Frage beschäftigt, weil sie von ihnen in manchen oder vielleicht sogar in vielen Fällen sehr schnell erledigt wird, so ist sie doch immer ausdrücklich beantwortet, bevor die Untersuchung mit der Frage: welcher Art ist die Abweichung? (qualitas affectionis?) weitergeführt wird.

Die Art der Abweichung festzustellen, ist das Endglied der Untersuchung, zu dessen Vollendung eine erst Reihe aus den Befunden sich ergebender Unterfragen in jedem Falle zu stellen und zu beantworten ist. Auch hiermit wird der Geübtere viel rascher zu Stande kommen, als der minder Geübte, der logisch denkende und

scharf beobachtende Untersucher sicherer, wenn auch langsamer, als der Routinier, der aus Erinnerungsbildern das Material zu einer vergleichenden Beurtheilung des Vorliegenden hernimmt.

Es ist zweifellos, dass auch auf diesem Wege manche Diagnose richtig gestellt wird, wenn gerade sehr ausgeprägte Formen und etwas Glück mitwirken. Ein bekannter geistvoller Dermatologe äusserte einmal in einer Unterhaltung über die Vorliebe unserer in klassischer Bildung zweifellos viel mehr als im Gebrauch ihrer Sinne und im correkten Denken geschulten Jugend für das, was sie recht respectwidrig, aber in ihrer Art dankbar, als „Einpauken" bezeichnet: „Wenn die Studirenden drei- oder viermal einen Lupusgesehen haben, dann sind sie „Waarenkenner" geworden und sagen beim fünften Male von selbst: „das sieht aus wie ein Lupus". Mein Gewährsmann verkannte nicht, dass dies kein Ideal diagnostischer Leistung sei. Wie ist dem abzuhelfen? Nur dadurch, dass der junge Mediciner sich in jedem Falle als ein Naturforscher fühlt, der es nicht dem Lehrer allein überlassen darf, die Eigenschaften des vorliegenden Objectes analytisch vor ihm zu entwickeln, sondern der selbst die Analyse auszuführen hat, um die selbstständig erhobenen Befunde in geistiger Freiheit zur Ermittelung der Processe zu verwenden, welche die gefundenen Zustände hervorbrachten.

Den freundlichen Leser bitte ich, mir hier noch eine andere Bemerkung nicht übelnehmen zu wollen, deren Beachtung wohl von einigem Nutzen sein dürfte. Es ist mir im Laufe der Jahre immer klarer geworden, wie sich eine Erscheinung in den beiden letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts, wenigstens in Berlin, immer mehr verstärkt hat, dass nämlich die Studirenden im Allgemeinen mit einer Hast arbeiten, die durch die äusseren Verhältnisse vielleicht begünstigt, der wissenschaftlichen Ausbildung jedoch zum grössten Hinderniss gereicht. Mag dies eine locale Eigenthümlichkeit oder das Ergebniss des Anwachsens der einzelnen Studiengebiete sein, ohne dass die Examenfurcht dabei mitspräche, die den armen Prüfling nöthigt, sich in einem Fache etwa auf fünf verschiedene Examinatoren „einzurichten", unverkennbar ist das bewusste Bestreben, Alles in abgekürzter Form aufnehmen zu wollen und die falsche Vorstellung, dass die Wissenschaft sich auf dem Wege compendiöser Darstellung überliefern liesse. Schulung im Denken und Handeln lässt sich aber nur durch eigene Thätigkeit erreichen und der Schüler muss selbst analysiren und die erforderliche Zeit unbedingt dafür aufwenden. Die naturwissenschaftlichen Fächer sollten von dem Mediciner, besonders nach der methodischen Seite, als Hauptfächer behandelt werden.

Es hat mir oft eine schmerzliche Empfindung bereitet, wenn ich gelegentlich die Ruhe und Ausdauer beobachtete, mit der die studirenden Zoologen und Botaniker in ihren mikroskopischen Cursen, Architecten oder Landwirthe bei den Zeichenübungen stundenlang thätig sind, und ich hiermit die ängstliche Hast unserer jungen Mediciner vergleichen musste, die nur zu selten sich in ihre Aufgabe selbst-

denkend vertiefen. Sie werden vornehmlich von dem unsachlichen Gedanken beherrscht: werde ich in der kurzen Zeit auch alles Nöthige zu sehen bekommen? verliere ich auch keine Minute mit einem Umwege? Die Naturforscher wissen, dass sie vor Allem Zeit und sachliches Denken auf ihre Aufgabe verwenden müssen und es ist für sie selbstverständlich, dass auch der Schüler bei seinen Uebungen dem inductiven Gang der Forschung folgen muss, wie die Ontogenese das Bild der phylogenetischen Entwickelung giebt. Der von dem leuchtenden Ziele des umfangreichen Examens hypnotisirte Mediciner dagegen vergisst dies nur zu oft; darum die häufige Klage über Unselbständigkeit des Denkens und mangelnden wissenschaftlichen Sinn auf der einen Seite und die Vorliebe für minderwerthige Compendien und sogen. „Paukcurse" auf der anderen. Es ist gut, dass diese Unterrichtsmittel, so verführerisch und bequem sie für Schüler wie Lehrer sind, im akademischen Unterricht nicht dauernd Fuss fassen können, wenngleich sie ihn sehr zu erschweren geeignet sind.

Kehren wir nun zu unserem Gegenstande zurück, so ist das diagnostische Recept in jedem Falle sehr einfach: Locus? Qualitas? Aber es darf nie unterlassen werden, diese Fragen auch wirklich zu stellen.

Um nun die Art der Abweichung zu ermitteln, ist das Auge nicht allein ausreichend, es bleibt jedoch das vornehmste und erfolgreichste Hülfsmittel. Die methodische Besichtigung bietet immer die Grundlage für die etwa sich als nöthig ergebende Anwendung physikalischer und chemischer Methoden zur Vertiefung unserer Kenntniss des Objectes.

Deshalb gehen wir jetzt daran, uns die Eigenschaften der wichtigsten Gewebe unseres Körpers vorzuführen und uns dabei ferner klar zu machen, so weit es mit dem jedem Mediciner nothwendigen Fundus allgemeiner naturwissenschaftlicher Kenntnisse zu erreichen ist, wodurch die Eigenart ihrer Erscheinung im gesunden Zustande sowie nach pathologischen Vorgängen bedingt wird.

Selbstverständlich ist, dass wir von dem, was an der Leiche beobachtet wird, vieles bei der Beobachtung des Lebenden wiederfinden und, umgekehrt, aus der Beobachtung des Lebenden befruchtende Anregung für die Verfolgung bestimmter Fragen an der Leiche gewinnen können. Sind deshalb auch bei jeder Beobachtung Voraussetzungen zu machen, die bei den einzelnen Fällen ganz verschieden sind, je nachdem wir einen Theil des lebenden Körpers oder einen Leichentheil analysiren, so ist doch der allgemeine diagnostische Gang der gleiche, vorbehaltlich der Einschränkungen, welche die mannigfachen methodischen Hülfsmittel auf den verschiedenartigen Gebieten erfahren.

A. Zellenreiche Gewebe.

Die Organe werden aus Gewebsarten zusammengesetzt, die in ihnen vielfach vergesellschaftet und auch in ihren Einzelheiten in

jedem Organe modificirt sind, aber doch gemeinsame Eigenschaften besitzen, die sie bestimmten Klassen einzureihen gestatten.

Ohne Classification ist eine Uebersicht über irgend ein Wissensgebiet nicht möglich, sind die Beziehungen der einzelnen zusammengehörigen Erscheinungen zu einander nicht verständlich; sie ist deshalb auch hier unentbehrlich, obschon keine Classification ohne Gewaltacte abgeht. Die vorurtheilslose Notirung der Abweichungen von dem Schema ist gewissermaassen ein Act der Gerechtigkeit, den die wissenschaftliche Wahrheitsliebe der Natur schuldet. Classificiren wir also auch einmal falsch, so werden wir uns doch im Bewusstsein der provisorischen Natur aller Systeme vor einem schematischen Zuviel hüten und ohne Beschämung eingestehen können, dass sich so manches unserer Entscheidung noch entzieht.

Eine sonderbare Classification scheint es nun auf den ersten Blick zu sein, in die wir die Gewebe und Organe des Körpers für unseren augenblicklichen Zweck bringen: Gewebe mit Ueberwiegen der Zellen in ihrer Zusammensetzung und solche mit Ueberwiegen der Intercellularmassen. Zwar sind die Fälle sehr selten, in denen wir Zellen (Eizelle, durch sogen. fettige Metamorphose stark vergrösserte Zellen) mit dem blossen Auge sehen können; auch reine Anhäufungen von Intercellularmasse erkennen wir kaum mit dem blossen Auge, es sei denn, dass wir beispielsweise das gallertige Secret der Gl. thyreoidea, wie es entsprechend seiner Vertheilung in den Follikeln möglich ist, als intercellulär bezeichnen wollen, extracellulär ist es zweifellos. Dennoch werden wir schon mit dem blossen Auge an den verschiedenen normalen Geweben Unterschiede gewahr werden, die in ihrem relativen Gehalt an Zellen begründet sind, und pathologischen Neubildungen haften gleichfalls sehr bezeichnende Eigenthümlichkeiten an, die von ihrem Zellgehalt abhängen.

Allen Geweben, welche reich an Zellen sind, ist ein gewisser Grad von Undurchsichtigkeit eigenthümlich, der, im einzelnen verschieden, von der Art der Zellen und ihrer relativen Zahl abhängig ist; der letzteren ist er bei gleichartigen Zellen direct proportional. Wir haben im IV. Capitel S. 74 gesehen, dass die Undurchsichtigkeit der Organe vorzugsweise das Resultat von Reflexion des Lichtes an ihren äusseren und inneren Oberflächen ist. Beide sind um so grösser, je zellenreicher das Gewebe ist; nicht nur die Oberfläche der Zellkörper, auch diejenige der Kerne und die zwar sehr kleinen, aber zahllosen Oberflächen der in der Zelle vorhandenen Körner werfen das Licht zurück. Reflexion findet an jeder Oberfläche statt, die ein Medium gegen ein anderes mit differentem Brechungsvermögen darbietet. Selbst unter den Eiweissstructuren, welche die Zellen aufbauen, giebt es solche Unterschiede in Fülle, findet doch ihre chemische Differenz stets auch ihren Ausdruck in dem Brechungsexponenten als dem Kennzeichen ihrer optischen Dichte.

Ausser den Albuminatkörnern tragen auch solche von anderer chemischer Natur (Fett, Schleim u. s. w.) dazu bei, das die Zelle

treffende Licht zu zerstreuen und so den Eindruck der Opacität des Gewebes hervorzurufen je zahlreicher sie sind, desto intensiver. Es ist also wohl denkbar, dass auch zellreiche Gewebe sehr durchsichtig erscheinen, wenn die einzelnen Zellen verhältnissmässig gross und ohne erhebliche Körnung sind, und auch der relativ grosse Kern nicht reich an Nuclein und anderen Körnern ist, so dass sie das Bild einer „blassen Zelle“ bieten, wie ein wenig correkter, aber beim Vergleich mit den gewöhnlichen körnigen Zellarten wohl verständlicher Ausdruck für ihren mikroskopischen Charakter nach künstlicher Färbung lautet.

Granulationsgewebe, Sarkome.

Rein zellige Gewebe ohne nennenswerthe Intercellularmassen finden sich sowohl in den Granulationen, welche zur Wiederherstellung des Zusammenhanges nach Verletzungen führen, als auch in allen Abstufungen der Durchsichtigkeit bei den, wie die Zellen der Granulationen von Geweben der Bindesubstanzreihe abstammenden Sarkomen, Neubildungen, deren Zellen für die ganze Dauer ihres Bestehens auf der tieferen Entwickelungsstufe ihrer Ascendenten stehen bleiben. Der alte Name Sarkoma, Fleischgeschwulst, ist im Hinblick auf farbloses Fischfleisch gewählt, wohl mit Berücksichtigung der Uebergänge, die in ihm vom mässig durchscheinenden bis zum opaken Zustande bei den verschiedenen Arten und Zubereitungsweisen wahrgenommen werden.

In der That giebt es auch Sarkome, welche so milchig weiss aussehen, wie manches gekochte Fischfleisch, während die Mehrzahl dieser Tumoren eine mittlere Opacität in denjenigen Stellen aufweist, an denen die Zellen keine regressiven Veränderungen erfahren haben. Ist aber z. B. fettige Metamorphose in irgendwie grösserem Umfange eingetreten, so sind diese Stellen, wie wir gleich sehen werden, auch makroskopisch sehr auffällig; hohe Grade diffuser Opacität beruhen sehr oft auf gleichmässig in den Zellen vertheilten Fettkörnchen (s. S. 88).

Regressive Umwandlungen der Gewebe.

Ueber die Art der Zellen, ob grosse oder kleine, dürfte ohne mikroskopische Untersuchung, nach dem Grade der Transparenz allein kaum eine Vermuthung möglich sein, dagegen lassen sich albuminöser Zerfall, Fettmetamorphose und käsige Umwandlung zelliger Bildungen mit grosser Sicherheit aus der Undurchsichtigkeit in Verbindung mit anderen Merkmalen, schleimige Umwandlung aus der ungewöknlich durchscheinenden Beschaffenheit der Gewebe diagnosticiren; die letztgenannte Veränderung ist allerdings auch nur wieder unter der Berücksichtigung anderer Merkmale gegenüber etwa präformirter schleimiger Intercellularmasse festzustellen.

So ist es wahrscheinlich, dass es sich um schleimige Umwandlung von Zellen oder auch von ursprünglich nicht schleimiger Inter-

cellularmasse in schleimige handelt, wenn noch andere regressive Erscheinungen, Fettmetamorphosen, Verkäsung, Blutungen, hämorrhagisches Pigment sich finden, während bei ihrem Fehlen, oder bei der Combination mit Blutungen und Pigment allein, es näher liegt, eine Bildung mit praeformirter schleimiger Intercellularmasse, ein Myxom so lange anzunehmen, bis eine sichere Entscheidung durch das Mikroskop getroffen ist.

Eiter.

Schliessen wir aus einer gewissen Opacität des Gewebes auf seinen Zellreichthum, so werden wir auch die Abstufungen von Trübung in ensprechendem Sinne verwerthen können. Sehr einfach tritt dies Verhältniss in Bezug auf den Eiter hervor. Als Eiter wird die trübe, gelblich bis grünlich-weisse Flüssigkeit bezeichnet, die das Product einer Oberflächenabsonderung (Katarrh), Entzündung seröser Häute und Gelenke ist, oder sich im Gewebe bildet, dessen Zusammenhang an den betreffenden Stellen gestört ist (Abscess, Phlegmone). Dabei hat sich der Begriff so entwickelt, dass die mikroskopische Beschaffenheit der Flüssigkeit, der Gehalt an farblosen sogen. Eiterzellen für die Anerkennung als Eiter von maassgebender Bedeutung geworden ist. Mit anderen Worten: Eiter ist eine Flüssigkeit, deren trübe Beschaffenheit durch die Anwesenheit von Eiterkörperchen bedingt wird.

In dieser Begriffsbestimmung ist nur eins unbestimmt, und das sind die Quantitätsverhältnisse von Flüssigkeit (Plasma) und Eiterkörperchen. Wann wird lymphatische, oder dieser in ihrer Zusammensetzung nahestehende Flüssigkeit, um die es sich bei diesen Vorkommnissen stets handelt, Eiter? Wie muss der Procentsatz der Zellen zu der intercellularen Flüssigkeit sein, und wann können wir eine Anhäufung von Leukocyten im Gewebe als Eiter bezeichnen? Wie viel Flüssigkeit ist zu dieser Zellenmasse nöthig, um sie dem Begriff Eiter einzureihen? Nun, das ist eben subjectiv, es muss Jedem überlassen bleiben, wann er die Eiterung beginnen lassen will; der Mikroskopiker bezeichnet solche Zellansammlungen mit einem Hinweis auf den gewöhnlichen Entwickelungsgang meistens als „eitrige Infiltration“, solange keine gröbere Continuitätstrennung wahrgenommen wird. Ist aus dem Zellhaufen unter Einschmelzung des Gewebes und Hinzutritt von Flüssigkeit ein verschiebliches Tröpfchen entstanden, so ist die Berechtigung der makroskopischen Bezeichnung als Eiter nicht mehr zweifelhaft.

Andererseits finden wir seröse Ergüsse in den Körperhöhlen oft genug nicht ganz klar, sondern leicht getrübt, opalescirend, und die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass Leukocyten in Menge in ihnen vorhanden sind. Mit dem landläufigen Begriffe „Eiter“ ist die Beschaffenheit solcher Flüssigkeit nicht in Einklang zu bringen, dennoch ist der Uebergang vom Serösen zum Eitrigen nicht zu verkennen und die Bezeichnung „serös-eitriger Erguss“ wohl gerechtfertigt.

Bei Katarrhen der Schleimhäute kann der Beobachter oft die

ganze Reihe von Abstufungen nacheinander verfolgen, von dem anfänglichen wasserhellen Secret von seröser und schleimiger Beschaffenheit bis zu dem vollendeten zähen, gelblich-grünlichen Eiter, der mit der allmähligen Zunahme der Leukocyten seine charakteristische Erscheinung erlangt hat, weil jede der kugelförmigen Zellen dazu beiträgt, das Licht zu zerstreuen und die Summe des von dem Secret reflectirten Lichtes zu erhöhen.

Eiteransammlungen in den verschiedensten Geweben, die sich, wenigstens solange sie noch einen geringeren Umfang bewahrt haben, in den präformirten Spalten des Gewebes, insbesondere des Bindegewebes und zunächst innerhalb des Gerüstes der Organe halten, deren Formen dann für ihre eigene Gestalt maassgeblich sind, besitzen eine stets trübe Beschaffenheit, weissliche, oft ins Gelbliche und Grünliche gehende Farbe. Von den meisten und gerade den weniger zellreichen Geweben, heben sich die eitrigen Züge, sei es, dass sie schon tropfbar flüssige Massen aufweisen, sei es, dass die Menge des Eiters zu gering ist, um in solcher Weise sich zu manifestiren, schon durch ihre Opacität ab. Stärkeres Vortreten der gelblichen Farbe ist auf reichlichere fettige Umwandlung von Zellen, röthliches Aussehen auf Beimengung von Blut zurückzuführen.

Wenngleich der Eiter kein Gewebe ist, so kann er doch für ein gutes Paradigma der optischen Wirkung grosser Zellmassen gelten; wir brauchen uns nur statt der flüssigen eine nicht unbegrenzt verschiebbare Intercellularmasse zu denken, wie sie z. B. in den oben erwähnten Granulationen, in Sarcomen und anderen Geweben vorhanden ist, um das Verhältniss zwischen Zellen und Opacität richtig zu verstehen.

Lymphknoten und echte Drüsen.

Es sind aber nicht nur die bisher erörterten Descendenten des Mesenchyms, deren zellige Zusammensetzung den geschilderten Eindruck macht, gerade die epithelialen Bildungen des Ekto- und Entoderms, persistirende Zellgewebe, können sich in derselben Weise makroskopisch zu erkennen geben. Allerdings sind es nur die grossen Drüsenbildungen, Speicheldrüsen, Pankreas, Nieren, Leber u. a., deren einzelne Abschnitte ganz überwiegend aus Zellen bestehen und demgemäss von einer gewissen undurchscheinenden Beschaffenheit sind. Ihre Zellen enthalten zumeist zahlreiche Körner und bieten deshalb mehr spiegelnde Flächen als beispielsweise die der Lymphknoten, welche verhältnissmässig kleine, homogene Zellkörper besitzen und darum in Summa weniger Licht zu reflectiren vermögen. Normale Lymphknoten sind daher nicht in dem Maasse undurchscheinend wie die ächten Drüsen.

Auch in pathologischen Drüsen kommen besondere Anhäufungen von Epithel vor, die je nach ihrem grösseren oder geringeren Zusammenhang noch als Gewebe angesehen werden können, oder als Desquamationen, Abschuppungen von Oberflächen erscheinen.

Nicht selten sind solche Zellansammlungen, untermischt mit katarrhalischen Absonderungen anderer Art (emigrirten Leukocyten, Schleim u. a.) in den Hohlräumen von Drüsen angehäuft und treten bei leisem Druck aus den Ausführungsgängen hervor. Handelt es sich dann auch nur noch um dichte Suspensionen von Zellen in wenig Flüssigkeit, so haben sie, abgesehen von ihrer vollkommenen Verschieblichkeit, doch im groben alle optischen Eigenschaften zellenreicher Gewebe; sie sind mehr oder weniger trübe und weisslich, wie z. B. der bei der sogen. katarrhalischen Nephritis aus der Spitze der Markkegel ausdrückbare Zellenbrei.

Die Gewebsähnlichkeit ist eine besonders grosse bei den kleinen, noch einigermaassen durchscheinenden, aber doch trüben Knötchen, die entsprechend den Knorpelringen angeordnet, nicht selten die Schleimhaut der Trachea ein wenig überragen und um so leichter das Bild von Tuberkeln vortäuschen, je mehr die Schleimhaut in solchen Fällen geröthet ist. Eine leichte Berührung mit irgend einem Instrument belehrt den Beobachter, dass die vermeintlichen Knötchen gar kein Gewebe sind, sondern nur Tröpfchen einer schleimigen, zellreichen, zähen Flüssigkeit, die durch den beim Auseinanderbiegen der Trachealwand wirksamen Druck aus den kleinen Drüsen der Schleimhaut hervorgepresst werden. Diese scheinbare Tuberkulose lässt sich leicht wegwischen, allerdings ist sie aber immer das Zeichen eines katarrhalischen Zustandes, der nicht jedesmal in gleicher Deutlichkeit an der Oberfläche der Schleimhaut zum Ausdruck kommt.

Verhornte Gewebe.

Aber nicht nothwendigerweise alle Zellanhäufungen erscheinen opak; dies hängt durchaus von ihrer Zusammensetzung ab, insofern bei sehr durchsichtigen Zellen deren Oberflächen allein nicht ausreichen, um den geschilderten Effect hervorzurufen, in einigen Geweben um so weniger, als ihre hellen Zellen sehr dicht, förmlich gepresst aneinander liegen. Das ist in hohem Maasse bei den verhornten Epithelien der Fall, und selbst grössere Ansammlungen, wie in den Clavi, sind häufig sehr durchscheinend. Anders wird ihr Aussehen, wenn sich lufthaltige Spalten in ihnen bilden, und an den Grenzflächen der sehr verschieden brechenden Medien, Hornsubstanz und Luft, eine starke Reflexion statt hat (vergl. S. 77).

Auf diese Weise ist die Erscheinung weisser Haare zu erklären, deren Hornschüppchen aus Epidermiszellen hervorgegangen, an sich, soweit sie nicht Pigment (s. S. 81) beherbergen, durchsichtig sind.

Neben gleichmässig zellreichen Geweben giebt es auch solche, die in Haufen angeordnete Zellen aufweisen, welche im Gegensatz zu den Gerüststructuren den makroskopischen Effect zelliger Organe, auf kleine Gebiete beschränkt, hervorrufen. Diese Erscheinung tritt vor Allem in gewissen pathologischen Neubildungen auf, die durch

Entstehung neuer Zellen in präformirten oder durch die Wucherung erzeugten Spalten der Gewebe beträchtliche Anschwellungen hervorrufen. In diesen Anschwellungen sind vielfach weissliche, von der Grundsubstnnz des Gewebes mehr oder weniger durch ihre undurchscheinende Beschaffenheit abstechende Pünktchen zu sehen, welche schon bei der Betrachtung mit dem blossen Auge gestatten, solche Geschwülste den Krebsen (Carcinoma) zuzurechnen. So verschiedenartig auch die Anordnung der Körnchen (Zellhaufen), ihre Gestalt und sonstigen Eigenthümlichkeiten sein mögen, so haben sie doch in sich die Kriterien der reinzelligen Zusammensetzung und verrathen dem aufmerksamen Beobachter auch den Ort, wo die bösartige Proliferation fortschreitet. Die Grundsubstanz verhält sich im Wesentlichen passiv; selbst wenn in ihr eine reactive Neubildung entsteht, ist diese doch nicht im Stande, an Zellenreichthum mit den rein zelligen, epithelialen Theilen zu concurriren. Deshalb bleibt auch der Gegensatz zwischen Parenchym und Stroma (Gerüst) des malignen Gewächses bestehen, oft allerdings nicht für jeden auf den ersten Blick erkennbar, sondern erst bei genauerer Betrachtung sich offenbarend.

B. Parenchymfarbe.

Bisher haben wir nur dasjenige Merkmal zellenreicher Gewebe, welches durch die Zahl der Zellen selbst hervorgerufen wird, die Undurchsichtigkeit, einer causalen Betrachtung unterzogen; um aber den mannigfaltigen Vorkommnissen gewachsen zu sein, müssen wir uns auch mit den sonstigen Eigenschaften der Zellen beschäftigen, welche naturgemäss in den verschiedenen Geweben um so mehr ins Auge springen, einen je grösseren Platz die Zellen in ihrer Zusammensetzung einnehmen.

Hier ist, in nächster Beziehung zu der Transparenz der Organe, die Parenchymfarbe oder Eigenfarbe der Gewebe zu erörtern; ihre Kenntniss bildet die Grundlage für die Analyse der pathologischen Aenderungen der Organfarbe (vergl. S. 74).

Eigenfarbe, die sich in einer geringfügigen Färbung der zelligen Elemente oder auch von Zellderivaten, z. B. Primitivbündeln der Muskulatur, äussert, kommt erst in höher entwickelten Geweben vor; die Eizelle, der Embryo weisen nichts davon auf, im Fötus tritt beispielsweise viel früher als eine Eigenfärbung an den später mit einer solchen ausgestatteten Organen, die Pigmentirung der Augenblase und anderer Theile auf.

Die starken durch mikroskopisch körnig erscheinende Farbstoffe hervorgebrachten Färbungen sind aber ganz anderer Natur (siehe S. 81ff.). Die Eigenfarbe wird durch einen Stoff bewirkt, der, mit unseren Hülfsmitteln untersucht, durchaus als ein gelöster, in dem Eiweiss der betreffenden Zellen gleichmässig verbreiteter erscheint. Die Lösung ist eine so dünne, dass bei der Betrachtung der einzelnen Zellen mit starken Vergrösserungen durch farbenreine

Objectivsysteme nichts Sicheres wahrzunehmen ist; je schwächer die angewandte Vergrösserung, desto mehr tritt an den, meistens auch entsprechend dickeren Objecten die Färbung hervor und wird mit dem blossen Auge am deutlichsten wahrgenommen, weil dann ausserordentlich viel grössere Zellmassen zur optischen Wirkung kommen, deren Gesammtfarbstoff so beträchtlich ist, dass er den der Gewebsart eigenthümlichen Effect macht.

Nur an Organen, denen alles Blut entzogen ist, tritt die Eigenfarbe in ihrer vollen Reinheit auf. Sie ist in Wasser viel weniger löslich als in Alkohol. In den Spirituspräparaten der anatomischen Sammlungen verschwindet sie in verhältnissmässig kurzer Zeit ganz oder bis auf geringe Reste.. Bei den neueren Conservirungsverfahren von Melnikow-Raswedenkow, Kaiserling, Jores u. A. hält sie sich besser. Nur die in ihrem ursprünglichen Zustande befindlichen verhältnissmässig frischen Objecte zeigen sie mit Sicherheit und bieten dadurch ein wichtiges Merkmal für die Beurtheilung ihres Verhaltens.

Jede Affection der Zellen, im Allgemeinen oder auf bestimmte Stellen beschränkt, ändert die Eigenfarbe und verräth schon verhältnissmässig kleine Krankheitsherde. So treten kleine Neubildungen des Gerüstes, z. B. Tuberkel, schon dadurch in Organen mit Parenchymfarbe deutlich hervor, dass ihnen jede derartige Eigenfarbe fehlt. Obwohl die Eigenfarbe, wie wir sehen, in den einzelnen Zellen nur einen minimalen Bestandtheil darstellt und nur bei der Untersuchung frischer Objecte gut wahrgenommen wird, so darf sie doch bei keiner Analyse eines Organs, dem sie eigen ist, unberücksichtigt bleiben.

Das Organ, in dem die Eigenfarbe am deutlichsten hervortritt, ist die Leber, demnächst kommen die Herzmuskulatur und die Körpermuskeln; in den letzten beiden haftet sie nicht an Zellen im strengen Sinne, sondern an einem Zellabkömmling, der contractilen querstreifigen Masse. Gering ist ihr Effect an den Nieren und Speicheldrüsen; als fehlend darf sie in der Epidermis, den Drüsen der Magen- und Darmschleimhaut, in Milchdrüsen, Lymphknoten u. a. angenommen werden.

Wir dürfen hier nicht vergessen, dass die Eigenfarbe eine Summe von optischen Wirkungen darstellt, deren einzelne Summanden so klein sind, dass wir sie mit unseren Hülfsmitteln nicht direkt wahrnehmen können, deshalb ist auch nur an zellreichen Geweben ihre Existenz erkennbar. Andererseits liegt aber kein Grund zu der Annahme vor, dass alle diejenigen Zellen, welche zu vereinzelt in den Zwischenmassen liegen, um ihren Effect zu summiren, nicht auch an sich die Eigenschaften darböten, welche an massenhaft vorkommenden Zellen die Parenchymfärbung zu Tage treten lässt. Fehlt beispielsweisweise den voll entwickelten Geweben der Bindesubstanzreihe auch jede Eigenfärbung in dem oben erläuterten Sinne, so können wir daraus noch nicht ohne Weiteres auf eine andere Constitution ihrer Zellen schliessen, sondern dürfen

nur in Uebereinstimmung mit dem andersartigen Quantitätsverhältniss von Zellen und Intercellularmassen annehmen, dass bei diesen Geweben, im Gegensatz zu den zellreichen, die Intercellularsubstanz für die Erscheinung im Grossen maassgeblich ist und von ihr allein die charakteristischen Merkmale dieser Gewebsgruppe abhängen.

C. Intercellularsubstanz und Gewebe.

Sehr kurz können wir uns jetzt bezüglich des Einflusses der neben den Zellen in den Geweben vorhandenen anderweitigen Einrichtungen auf ihre Erscheinung fassen. In den voraufgegangenen Capiteln ist schon vielfach der intercellularen Massen gedacht, welche in manchen Geweben sehr dürftig, in anderen, die vorzugsweise der Reihe der Bindesubstanzen zugehören, von grösster Reichlichkeit und durch die Eigenthümlichkeiten ihrer Zusammensetzung für den Gesammtausdruck des ganzen Gewebes ausschlaggebend werden.

Die faserige Beschaffenheit des Bindegewebes (s. S. 75), welche auf den nur mikroskopisch wahrnehmbaren, feinen leimgebenden Fasern beruht, das homogene porcellanähnliche Aussehen und feste, elastische Gefüge des hyalinen Knorpels (s. S. 76) bieten auch makroskopisch ihren unverkennbaren Ausdruck und werden entsprechend der mikroskopischen Zusammensetzung auch im groben zu sicheren Merkmalen der Gewebe.

Pathologische Zustände prägen sich an ihnen in der Weise aus, dass entweder die Zwischenmasse als solche bestehen bleibt und das Bild beherrscht, auch wenn sich ihre Beschaffenheit und dadurch das Aussehen des Organs verändert, oder dass sie verschwindet. Entweder treten dann mit ihr auch die zelligen Bestandtheile vom Schauplatze ab, oder sie vermehren sich im Gegentheil und junges, an Intercellularmasse naturgemäss armes Gewebe gewinnt die Oberhand und beherrscht seinerseits das Bild, das dann nach den im voraufgegangenen Abschnitt dargelegten Grundsätzen zu beurtheilen ist.

So kann ferner die hyaline Intercellularmasse des Knorpels durch Kalk infiltrirt und sehr undurchsichtig, weiss, körnig und spröde werden. Es kann aber auch an die Stelle der Knorpelsubstanz zur Ausbildung von zell- und gefässreichem Markgewebe kommen. Dies ist in jeder Beziehung geradezu das Gegenstück des Knorpels und leitet zur Bildung von Knochen über, dessen Auftreten zwar in der normalen Entwickelung des Skelets den grössten Raum einnimmt, aber unter Umständen auch eine durchaus pathologische Bedeutung haben kann. Auch Spaltungszustände in der Grundsubstanz verfehlen nicht ihren optischen und mechanischen Effect (vgl. Pract. II. Aufl. S. 453).

Ebenso kann aus einem zähen Bindegewebsstrange unter Einschmelzung seiner Intercellularsubstanz ein lockerer phlegmonöser Gewebsrest werden, dessen Hauptbestandtheile Zellen und lymphähnliche Flüssigkeit sind (s. S. 117). Welche chemischen Einwir-

kungen zu der Auflösung des Gewebes führen, ist noch so gut wie unbekannt; es ist aber nützlich, auch daran zu denken, um sich voll zu vergegenwärtigen, wie weit der vorliegende Zustand von der Norm abweicht.

D. Abgesterbenes Gewebe.

Verkäste Theile.

Im Anschluss an die erwähnte Einschmelzung des Gewebes müssen wir derjenigen pathologischen Erscheinungen gedenken, welche durch den Tod begrenzter Gewebstheile bedingt werden, die ganz besonders als eine Abweichung der Zellen in zellenreichen Geweben, Abschuppungen an Oberflächen und in Exsudaten als käsige Umwandlung oder Verkäsung hervortritt. Es ist eine durchaus makroskopische Begriffsbestimmung, die diesem Namen zu Grunde liegt. Die Veränderung bildet sich an den todten Geweben in kurzer Zeit aus durch Verlust von Flüssigkeit und gelösten Substanzen. Die Theile erscheinen demnach dichter, und mit der Zunahme der festen gegenüber den flüssigen Massen entwickelt sich eine zunehmende Opacität, bis die angegebene käseähnliche Erscheinung in grösseren oder kleineren Gebieten deutlich ausgeprägt ist. Auffallend ist immer die Trockenheit der Schnittfläche, die um so deutlicher hervortritt, je zusammenhängender, von lebendem Gewebe nicht unterbrochen, das todte Material sich vorfindet.

Entsprechend den präformirten Unterschieden der Organe und pathologischen Bildungen, aus denen die käsigen Massen hervorgehen, weisen sie oft auch in ihrem Aussehen und ihrer Consistenz recht grosse Abweichungen auf. Ist das Gewebe nicht, wie das freilich überwiegend der Fall, rein zelliger Natur, sondern finden sich in ihm nennenswerthe, besonders fibröse intercellulare Einrichtungen, die regelmässig in die Veränderung mit einbezogen werden, so wird das Gefüge zäher und fester, wie das z. B. bei Lymphdrüsen geschehen kann, die nach voraufgegangener chronischer Entzündung mit Bindegewebsneubildung, nekrobiotisch zu Grunde gegangen sind. Im Gegensatz hierzu ist käsig gewordener Eiter körnig und bröcklig und die Masse, so gleichmässig sie auch aussehen mag, dennoch sehr leicht mit den Fingern zu zerdrücken.

Es lohnt sich, zum Verständniss der eigenartigen optischen und mechanischen Eigenschaften des sog. Käses seine mikroskopisch wahrnehmbaren Merkmale ins Auge zu fassen (vergl. Practicum S. 145f.), welche für manches eine Erklärung bieten. Insbesondere wird die auffallende Opacität der gelblich-weissen Massen durch das feinkörnige Gefüge des Käses leicht erklärt, das durch feinere albuminöse Körner (Zellkörperreste und Chromatinkörner), sowie gelegentlich auch durch geringe Anhäufungen von Fettkörnchen bedingt wird. Nur ist es nöthig, um solche Aufschlüsse zu erhalten, dass eine Untersuchung des frischen Materials derjenigen des

durch Conservirungsmaassregeln veränderten Gewebes vorhergeht, weil durch die nothwendigen eingreifenden Präparationsmethoden die Fettkörner ganz oder zum grossen Theil aufgelöst, die Eiweisskörner bis zur völligen Unsichtbarkeit aufgehellt werden. Nur spärliche Chromatinkörnchen bleiben dann von dem Käse deutlich darstellbar, und an der Stelle der im natürlichen Zustande sehr undurchsichtigen, an Details reichen Substanz ist in solchen Präparaten im Wesentlichen nur eine Unterbrechung der Structur bemerkbar.

Da es sich beim sogenannten Käse um abgestorbene Theile handelt, so ist es nicht weiter auffällig, wenn die Massen aus Gründen, über die im Einzelnen noch wenig bekannt ist, oft in grosser Ausdehnung in Erweichung übergehen, sich auflösen und oft herdweise zerfallen. Es hat diese Auflösung grosse Aehnlichkeit mit der eitrigen Einschmelzung; sie unterscheidet sich von dieser aber dadurch, dass sie keine so gleichmässig rahmige Flüssigkeit liefert, und vor Allem sich die Ausbreitung der Erweichungsflüssigkeit nicht, wie bei der Eiterung im Wesentlichen an präformirte Hohlräume hält, sondern im Inneren der verkästen Gebiete auftritt, ohne sich viel an den Bau der Gewebe zu kehren.

So wird in den Lungen bei der käsigen Hepatisation mit dem käsigen Alveoleninhalt auch das gleichfalls verkäste alveoläre Gewebe eingeschmolzen, in dem sog. Fibrinkeil der Milz erweicht mit den Zellen das Trabekelgerüst — obschon es nicht zu verkennen ist, dass gewisse dichtere und festere Theile etwas längeren Widerstand leisten; aber eine Ausbreitung der Erweichungsflüssigkeit etwa in den Lymphspalten, analog dem Fortschreiten einer Phlegmone, ist nicht nachzuweisen. Die Flüssigkeit ist deshalb auch meistens schon ohne mikroskopische Untersuchung vom Eiter zu unterscheiden und gehört zu den puriformen, eiterähnlichen, die durch das Fehlen der Eiterzellen charakterisirt sind, statt deren sich ein Detritus findet.

Da die käsige Beschaffenheit eine Eigenschaft todten zellreichen Materials ist, so kommt sie entweder in von vornherein zellreichen Organen vor (Lymphdrüsen, Milz, grosse Unterleibsdrüsen, Darmfollikeln, Tumoren) oder lässt in zellärmeren Organen den sicheren Schluss zu, dass sich die Zellen vor dem Absterben vermehrt haben, bezw. durch herdweise Neubildung grössere Anhäufungen bildeten. Ein normales Gewebe verkäst überhaupt nicht; es muss immer erst durch eine für die vorhandenen Zellen tödtliche Noxe getroffen sein.

Ferner ist es aus der Art der Abweichung erklärlich, dass die käsigen Herde häufig recht scharf begrenzt sind, da nur todtes Gewebe in Käse umgewandelt wird. Im biologischen Sinne ist Halbtodtes nicht denkbar, und deshalb muss sich stets eine scharfe räumliche Scheidung zwischen dem lebenden, bisweilen deutliche Reizungszustände (Schwellung, Röthung, Blutungen) aufweisenden Gewebe und dem im Käse vorhandenen Material von Zellenleichen finden.

Oft ist diese deutliche Grenze (Demarcationslinie) zwischen lebendem und todtem Gewebe, die durch reactive Hyperämie, später

durch eine dünne, aber intensiv gelblich gefärbte, eiterhaltige Schicht (auf den Durchschnitten eine feine Linie) dargestellt wird, dasjenige, was die todten Theile leichter verräth, als deren eigenes Aussehen. Wenn der Tod des Gewebes erst kurz vorher eingetreten ist, oder wo sich ein deutlich käsiges Aussehen überhaupt nicht entwickeln kann, wie beispielsweise in der Leber, in der erhebliche Farbstoffmengen das Zustandekommen der weissen, käseähnlichen Erscheinung verhindern und eine eigenthümliche lehmartige Beschaffenheit eintritt, die oft nur sehr wenig in Aussehen und Consistenz von der regulären abweicht, da ist die „Demarcationslinie“ neben der meistens deutlich ausgeprägten trockneren Beschaffenheit der nekrotischen Gewebe genügend, um die Anwesenheit eines todten Theiles anzuzeigen.

Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, da sie den Rahmen einer allgemeinen Diagnostik schon überschreiten, aber es muss der Beobachter bei der Wahrnehmung auch scheinbar geringfügiger, räumlich beschränkter Veränderungen der Transparenz und Consistenz zellreicher Organe sich stets zuerst die Frage vorlegen, ob die abweichenden Theile eine Beschaffenheit haben, welche auf ihren noch zu Lebzeiten der Umgebung eingetretenen Tod schliessen lassen; Blässe, Opacität, Trockenheit und Herabsetzung der Elasticität, selbst ohne nennenswerthe Volum- und Gestaltveränderung, sind wichtige Hinweise, auch wenn die Theile durch weitere Veränderungen noch kein unverkennbar käseähnliches Aussehen angenommen haben.

Es liessen sich hier noch naheliegende Erörterungen anschliessen über die Momente, welche das Aussehen von Neubildungen (z. B. Tuberkeln, Proliferationsgeschwülsten) und von höher entwickeltem Gewebe im normalen und pathologischen Zustande bestimmen, wie dasjenige der Muskulatur und der Nerven. Der Verfasser meint aber, dass eine eingehende Behandlung, die hier nöthig wäre, einerseits in die specielle Diagnostik gehört, und dass andererseits der Leser, der die Ausdauer hatte, bis hierher zu folgen, schon von selbst im Stande sein wird, die grobe Erscheinung dieser Gewebe und ihre Veränderungen in der methodischen Weise zu analysiren, wie sie in den voraufgegangenen Capiteln geübt und an verschiedenen Stellen (s. bes. S. 112f.) näher erläutert worden ist, anstatt nach Erinnerungsbildern oder gar nach eingelernten Formeln zu suchen. Sollte nur das der Erfolg dieses Büchleins sein, so hat es damit schon seine Existenzberechtigung erwiesen und wird den Nutzen stiften, den es nach der Absicht des Verfassers seinen Lesern bringen soll.

Sachregister.

Abscess 117f.
Adhaesionen s. Verwachsungen.
Aggregatzustände 48f.
Albinismus 82, 84.
Albuminate 71f.
— in Zellen 115.
Amoeboide Bewegung 52.
Amyloid 78.
— Consistenz 68.
Anaemie 94, 107.
Aneurysma 16.
Arachnoides, Oedem 67.
Arterien 17.
— Elasticität 59.
— Blut 101f.
Atelectase, Blutgehalt dabei 109f.
Atrophie, siehe auch Granularatrophie.
— (rothe) cyanotische 109.
— des Fettes 80.
— der Knochen 31.
— Pigment 83.
Auflagerung 20.
— sogenannte 50.
Auge, Bestandtheile 39.
— Pigment 44, 83.
Augenblase 120.
Augenhöhle, Farbe der Haut 37.

Bacterien auf Oberflächen 81.
Bauchdecken 14.
Bauchhaut, Striae 15, 51.
Befunderhebung 3.
Beugungsfarben 46.
Bindegewebe, Neubildung 23.
— Induration 64.
— Membranen, Farbe 39.
Bindesubstanz, Consistenz 57.
— Eigenfarbe 121.
Bindesubstanz, Intercellularmassen 75.
Blase, Divertikel 16.
Blut 92f.
— Consistenz 49.
— Eindickung 66.
— Farbe 38.
— Farbenwechsel durch Oxydation, durch Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff 94f, cadaveröser 103.
— Farbe des extravasirten 40.
— Gerinnsel 97.
— Hyperaemie 108, 111.
— Imbibition damit 104f.
— Leukaemie, Lipaemie 96.
— Melanaemie 96.
— Methaemoglobin 95.
— Pigment 85.
— Plasma 71.
— Thromben 97.
— Vertheilung in der Leiche 104, 121.
— — bei Hepatisation 108.
Blutgefässe, Querschnitte 102.
Blutplättchen 92, 97.
Blutungen 103f; Farbe derselben 40.
— des Gehirns 106.
— bei regressiven Vorgängen 117.
Bronchialdrüsen, Pigmentirung 86.
Bronchien, Flimmerzellen 53.
Brustdrüse 41.
Brustwarze, Farbe der 37.

Cadaveröse Erscheinungen 1f.
Capillaren, Consistenz 57.
— Blut 102f., 108f.
— der Lunge 17.
Carcinom 120.
Carcinoma gelatinosum 72.

Chylaemie 96.
Circulationsapparat s. Gefässe, Herz.
Clavus 119.
Coagulation 19, 21, 97.
Cohaesion 47 f.
Colloid s. Gallert.
Colloidale Substanzen 57, 61.
Communicationen, pathologische 15.
Condylome, spitze 28.
Conservirungsmethoden 121.
Consistenz 47 f.
— von Flüssigkeiten 57.
— der Lunge 65.
— der Gerinnsel 99.
Contractilität 52.
Cor villosum s. Zottenherz.
Cornea 39, 41.
Corpus luteum 77, Anm.
Croup 33.
Cutis, Oedem derselben 67.
Cyanose 104.
Cyanotische Atrophie der Niere, Leber etc. 100.
Cyanotische Induration 17, 65.
Cysten 15, 19.
Cystome der Ovarien 26.

Darm, Invagination 15.
Darmschleimhaut, Eigenfarbe 121.
— Geschwüre 34, 35.
— Narben 36.
— Pigment 85.
— Peyer'sche Haufen 18.
Defecte 32 f.
Dehnbarkeit 50.
— von Sehnen etc. 57.
Demarcationslinie 124.
Desquamation 118.
Detritus 124.
Diastase 14.
Dichroismus 93.
Dilatation 13.
Diphtherie 33.
Disporsion, anomale 93.
Dissection 33.
Divertikel 16; Meckel'sche 16.
Drüsen 118.
Durchsichtigkeit 38.
— der Gewebe 115.

Eigenfarbe 74, 106, 120.
— der Fette 87.
Eiter 117.
— Consistenz 57.
Eiter, Interferenz-Farben 46.
Eiweiss der Musculatur 74.
Eiweisskörner 73.
Eiweisskörper 71 f.
— Aggregatzustand 48.
Elasticität 50, Anm.
— von Fascien 57.
— der Cutis 59.
Elastische Fasern 75.
— — Bedeutung derselben für die Consistenz der Organe 57.
Elasticitätsgrenze 51.
Emphysem der Lunge 15, 110 f.
Endocarditis 2.
Encephalocele, Schema 14, 15.
Entzündung, chronisehe interstitielle 65.
Epidermis, Zellen 55.
— Clavus 119.
— Feuchtigkeitsgehalt 66.
Epiglottis, Knorpel 76.
Epithel, Proliferation 28 f.
Erweichung, pathologische 63.
— phlegmonöse 122.
— puriforme 124.
Exfoliation 34.
Exsudat 19, 20.
Extravasate s. Blutung.

Farbe 36.
— der Augen 83.
— des Blutes 93 f, 101.
— von Federn, Perlmutter etc. 42, 45.
— der Fette 87.
— der Gerinnsel 99.
— des Lichtes 44.
— der Parenchyme 120.
— der Pigmente 84.
Farbenblindheit 44.
Farblose Blutkörperchen 95.
Farblosigkeit 37.
Farbenwechsel des Blutes 94 f, 105.
Fascien, Consistenz 57.
— Diastase 14.
— Farbe 39.
— Interferenzfarben 45.
Fasern, elastische 76.
— leimgebende 75.
— intercellulare 57.
Faserknorpel 76.
Faseriges Bindegewebe 75.
Fäulnisserscheinungen 2.
Federn 77.

Federn, Farbe 42, 45.
Fette, allgemein 86 f.
Fett im Blute 96.
— in Zellen 115.
Fettanhäufung 88.
Fettgewebe 88.
— Oedem 66.
Fettinfiltration der Leber, Blutgehalt dabei 103.
Fettmetamorphose 88.
Fettnecrose 89.
Fibrin 19, 77.
— in serösen Höhlen 20f.
— im Blut 97f.
Fibrinöse Entzündung von Schleimhäuten 33.
— Umwandlung 21.
Fibrinoide Substanz 77, Anm.
— Umwandlung 21, 23.
Fibrom, intracanaliculäres 27.
Filtration 47f.
Fischfleisch, Aussehen 40.
Flimmerzellen 53.
Flüssigkeitsgehalt der Gewebe 39.
Follikel der Milz 18.
Folliculargeschwüre 35.
Formen 7.
— der Gerinnsel 98.
— von Geschwüren 34.
— der Niere 8.
— der Milz 10, 60.
Frosch, Flimmerzellen 53.
Fuchsin, Oberflächenfarbe 45.
Fungus 27.
Furchen der Lungenoberfläche 10.

Gallenfarbstoff 78.
Gallert 72.
Gefässe, Anordnung 18.
— Blutgerinnung darin 97f.
— Blutvertheilung darin 104.
— Querschnitte 16.
Gehirn, Consistenz 61.
— Erweichung 63.
Gehörwahrnehmung 4.
Genitalien, Oedem 67.
Gerinnsel 19, 97.
Geruchswahrnehmung 3.
Gerüst der Organe, Consistenz 62, 70.
— im Carcinom 120.
Geschmackswahrnehmung 3.
Geschwüre, Formen 34.
— atheromatöse 35.
— typhöses 34f.
Geschwülste 18.
— Erweichung 63.
Gestalt der Leber 10f., 36.
— der Lunge 10f.
— der Niere 8.
— der Milz 10.
Gewebe, Durchsichtigkeit 38.
— blutlose 38.
— Tod derselben 123.
Gewebssaft 65.
— quantiiatives Verhalten 21.
Gewebespannung 62.
Gewicht 12.
Glanzlichter 41.
Glaskörper 39.
Glomeruli, Kalkabsetzung in der Kapsel 89.
Granularatrophie 31.
Granulationen auf Wunden 35.
Granulationsgewebe 116.
Gravidität, Diastase der Bauchmuskeln 14.
Gummibildung am Periost 31.

Haare 71, 77.
— Interferenzfarben 42.
— Pigment 81.
— weisse 119.
Haematoidinkrystalle 85.
Haemochromatosis 85.
Haemoglobin 71.
— Auflösung desselben 106.
Haemorrhagie s. Blutung.
Harnsaure Salze 90.
Haut, Elasticität 59.
— Farbe 36, 44.
— Farbe der Wangen 103.
— Lichtreflexion an der 41.
— Melasma 84.
— Papillen 25.
— Pigmente 81.
— Runzeln 24.
— Schuppen 20.
— Tättowirung 86.
— Verhornung 119.
Hepatisation 20, 65.
— käsige 124.
— fibrinöse, Blutvertheilung dabei 108.
Hernien 14.
Herz, Volumen 13.
— Eigenfarbe der Muskulatur 121.
— Icterus 79.
— Kugelthromben 99.

Herzbeutel 22.
Hirn siehe auch Gehirn.
— Blutungen, Icterus 106.
— Icterus 79, 106.
— Oedem 67.
Hirnventrikel, Epithel 30.
Höhlen, seröse 21.
Hornsubstanz 71, 77.
Hydraemie 94.
Hydrops 66.
— anasarka 67.
— der äusseren Genitalien, des Gehirns 67.
Hyperaemie 102, 108.
Hyperplasie 63.
Hypertrophie 64.

Icterus 78f.
— Farbe 37.
— des Blutes 95.
— des Gehirns 106.
— Pigment dabei 80.
Imbibition 19 Anm.
— mit Blut 104f.
Imbibitionswasser 66.
Induration 62, 64f.
Infiltration 19f.
— entzündliche 64.
— eitrige 117.
— von Kalksalzen 69, 76.
Intercellularsubstanzen 75.
— Consistenz 56f.
— Eigenfarbe 121.
Interferenzerscheinungen 42.
Interstitielles Emphysem 111.
Intima der Gefässe, Integrität derselben 99.
Invagination 15.
Iris, Farben der 33.

Käse s. Verkäsung.
Käsige Umwandlung 68, 116, 123.
Kali chloricum, Blut bei — Vergiftung 95.
Kalkinfiltration 69, 89f.
Kalksalze 89.
Katarrh 117f.
Katarrhalische Nephritis 119.
Kerne der Zellen 73.
— Consistenz 53.
Knochen, Consistenz 50.
— Oberflächen 30.
— Verkalkung 76.
Knochenmark 122.
Knorpel 75, 122.
— Oberflächen 30.
Kohle als Pigment 86.
— Tättowirung 44.
Kohlenoxyd, Blutfarbe bei — Wirkung 95.
Krebs s. auch Carcinom.
Krebsmilch, Consistenz 49.
Krystalle von Bilirubin und Bilifuscin 80.
— Dichroismus 93.
— von Haematoidin 85.
Krystalloide Substanzen 61.
Kugelthromben 99.

Labien, Farbe der grossen 37.
Lebende Substanz, Aggregatzustand 49.
Leber, Aussehen der gekochten 40.
— Consistenz 60.
— cyanotische Atrophie 32, 109.
— Eigenfarbe 121.
— Fettinfiltration, Blutcirculation 103.
— Furchen 10f.
— Granularatrophie 32.
— Icterus 79.
— Lappung 36.
— Zellen 55.
Leberflecken 82.
Leimgebendes Bindegewebe 75.
Leucin 90.
Leukaemie 96, 107.
Leukocyten, Consistenz 57.
— Contractilität 53.
— als Blutgerinnsel 96.
— im Thrombus 100.
Licht, Wellentheorie 44f.
Linse 39.
Lipaemie 96.
Livores s. Todtenflecke.
Luftgehalt der Lunge 65, 110.
Luftröhre 119.
— Croup und Diphtherie 33.
— Divertikel 16.
Lunge, Alveolen 17, 19, 24.
— Atelectase 109f.
— Consistenz 65.
— cyanotische Induration 17, 65.
— Emphysem 110f.
— Furchen 10f.
— Hepatisation, Blutvertheilung dabei 108.
— käsige Hepatisation 124.

Lungen, Oedem 68.
— Pigment 86.
— vesiculäres Emphysem 15.
Lupe 3.
Lymphe 71.
— Consistenz 49.
— Plasma 117.
Lymphknoten 118, 121, 123, 124.

Magenschleimhaut, Eigenfarbe 121.
— Blutgehalt 103.
— Erweichung 63f.
Malacia s. Erweichung.
Malaria-Pigment 85.
Mamma s. Milchdrüse.
Melanaemie 95.
Melanosen 84.
Membranen 33.
— Farbe bindegewebiger 39.
Meningocele 15.
Methämoglobin 95.
Methodik der Organdiagnose 112f.
Milchdrüse 121.
— intracanaliculäre Geschwülste 27.
Milz, Consistenz 60, 63.
— Follikel 18.
— Hyperplasie der 49.
— Schwellung 10.
— Consistenz 60, 63.
— Trabekel bei käsiger Erweichung 124.
Molecularzustände 6, 49, 51.
Morchelvergiftung, Blutfarbe dabei 95.
Mortification 33.
Mucin s. Schleim.
Muskeln, Diastase 14.
— Eigenfarbe 121.
— Eiweiss 74.
— gekochte 40.
— Icterus 79.
— der Cervix uteri 30.
Muttermäler 82.
Myxom, Consistenz 63.
Myocarditis 2.

Nabelschnur 52.
Nagel, chemisch 71.
Naevi siehe Mäler.
Narben 33, 35.
Nekrobiose der Gewebe 123.
Nekrose 125.
Nephritis s. Niere 103.
Nerven, peripherische 61f.
Nervenmark, Consistenz 61.
Neubildung, entzündliche 64.
— von Knochensubstanz 31.
Neuroglia, Consistenz 61.
Nieren 118, 121.
— Anaemie 107.
— Atrophie 109.
— Aussehen gekochter 40.
— Blutgehalt 103.
— Consistenz 60, 63.
— cyanotische Induration 65.
— Granularatrophie 32.
— haemorrhagische Entzündung 103.
— Harnsäureinfarct 90.
— Kalkinfarct 89f.
— katarrhalische Entzündung 119.
— papilläres Fibrom 27.
— Schwellung 8.

Oberfläche 4, siehe auch Form.
— Auflagerung 20.
— Bakterienhaufen darauf 91.
— Beschaffenheit 7.
— der Leber 10f.
— der Lunge 10f.
— Salzabscheidungen darauf 90.
— von Thromben 100.
Oberflächenfarben 45.
Oedem s. Hydrops.
Oesophagus siehe Speiseröhre.
Ohrknorpel 76.
Oligaemie 94.
Osmose 51.
Ossification 76, 90.
Ovarium, Cystome 26.
Ovula Nabothi 50.
Oxydation des Blutes 94.

Pankreas 118.
Papillen der Cervix uteri 30.
— an Neubildungen 25f.
— Warzen 25f.
— der Haut, der Zunge 25.
— Consistenz 62.
Parenchym 70.
Parenchymfarbe s. Eigenfarbe.
Pericard s. Herzbeutel.
Pericarditis fibrinosa 22.
Periost, syphilitische, rachitische Veränderungen 31.
Perniciöse Anaemie 94.
Petrification 76, 90.
Peyer'sche Haufen 18.
Phlegmone 117f., 122, 124.
Pigment allgemein 80.

Pigment der Augen 44.
— der Augenblase 120.
— atrophisches 83.
— Defecte desselben 82.
— im Blut 96.
— haematogenes 85, 103.
— der Haare 77, 81.
— der Haut 44, 81.
— körperfremdes 86.
— bei Malaria 85.
— Mäler 82.
— bei regressiven Umwandlungen 117.
Pigmentverschiebung 83.
Placentarstelle 77 Anm.
Plasma des Blutes 99.
Pleuritis 2.
Pleuritis fibrinosa 22.
— adhaesiva 22.
Pneumonie, fibrinöse 19.
Polyp 27.
— Wachsthumsmodus 28.
— des Uterus 28f.
Polysarcie 88.
Porosität 47, 51.
Prolapsus s. Vorfall.
Proliferation 20.
— des Epithels 23.
Proteide 71f.
Protoplasma 54.
— Verschieblichkeit 52.
Pseudomembran 33.
Puriforme Erweichung 124.

Querschnitte von Gefässen 16.

Rachitis, Knochenoberfläche bei 30.
Rassen, Farben 37.
Retina, Pigment 83.
— Prolaps 15.
Reflexion, totale 40.
— Glanzlicht 41.
Regressive Umwandlungen 116.
Relief 24.
Rogen, Aussehen 40.
Rückenmark, Consistenz 61.

Sarkom 116.
— papilläres der Niere, der Mamma 27.
Schattenwirkung 42.
Schilddrüse, Gallerte derselben 72.
Schleim 72.
— in Zellen 115.
Schleimgewebe 52.
— Consistenz 56, 63.
Schleimhaut, Auflagerungen, Pseudomembranen 33.
— Katarrh derselben 117.
— Tuberkel darin 119.
— Warzen 28.
Schleimige Umwandlung 116.
Schnittflächen, Untersuchung bei schrägem Licht 32.
Schnürfurche 11f.
Schwangerschaftsnarben 51.
Schwefelwasserstoff, Wirkung auf Blut 95.
Schweissabsonderung 66.
Schwielen 3.
Scrotum, Farbe des 37.
Sehnen, Consistenz 57.
Seröse Häutc, Epithel 50.
— — Trockenheit derselben 66.
Speicheldrüsen 118.
— Eigenfarbe 121.
Speiseröhre, Divertikel 16.
Stenose 13.
Striae des Bauches, der Extremitäten 15, 51.
Stroma s. Gerüst.
Syphilis des Periostes 31.

Tastgefühl 4.
Tättowirung 44, 86.
Thromben 99f.
— Schichtung 100.
Thymusdrüse s. Brustdrüse.
Todtenflecke 105.
Trachea s. Luftröhre.
Tripelphosphate 90.
Trübung, pathologische 39, 107.
Tuben, Flimmerzellen 53.
Tuberkel 121.
— in Schleimhäute 119.
Tyrosin 90.

Umwandlung, fibrinöse, fibrinoide 21.
— käsige 68, 116, 123.
— schleimige 116.
Uterus, Papillen 30.
— Polyp 28.
— Prolaps 15.

Vacuolen in Zellen 54f.
Vagina, Prolaps 15.
Venen, Blut 93f., 101f.
Verblutung 107.

Vergiftung durch Kali chloricum 95.
— durch Morcheln 95.
Vergleichsobjecte 18.
Verhornung 56, 119.
Verkalkung 76.
— des Knorpels 122.
— provisorische 89.
Verkäsung 68, 116, 123.
Verwachsungen 3, 22, 23f., 47f.
Volumenveränderungen 8.
— partielle 18.
Volumen, Herz 13.
Vorfall 14.
— des Rectum 15.
— des Uterus 15.
— der Vagina 15.

Wachsthum, appositionelles der Knochen, Warzen 3.
Warzen der Haut 25f.
— Wachsthumsmodus 28.
Wundflächen 35.

Zelle, Consistenz 52f.
— im Gewebe 115.
— Vacuolen 54f.
— Verhornung 56.
Zellkörper 73f.
Zinnober bei Tättowirung 86.
Zottenherz 22.
Zwerchfell, Hernien 14.
Zunge, Papillen 25.
Zustand und Process.

Druck von L. Schumacher in Berlin.

J37 Israel, O. 43464
I73 Elemente der patholo-
1900 gisch-anatomischen
Diagnose ... 2. Aufl.

